

# KARSZT *és* BARLANG

KIADJA A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

1970.

I.



Szerkesztő:  
Dr. BALÁZS DÉNES

Szerkesztő bizottság:  
Dr. Bertalan Károly, Dr. Dénes György, Gádoros Miklós, Maucha László, Müller Pál,  
Dr. Sárváry István, id. Schönviszky László és Székely Kinga

Felelős kiadó:  
JAMRIK KÁROLY

Szerkesztőség:  
Budapest, VI., Gorkij fasor 46—48.

Kiadja:  
A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT  
Budapest, 1970. I.

Készült a Globus Nyomdában 1972-ben

---

---

## TARTALOM

<i>Jamrik Károly: Ünnepi számvetés</i> . . . . .	1	<i>Külföldi hírek, lapszemle</i>	
<i>Lóczy Lajosra emlékezünk (Dr. Dénes György)</i> . . . . .	4	<i>Földünk leghosszabb barlangjai (Dr. Dénes György)</i> . . . . .	43
<b>É R T E K E Z É S E K</b>		<i>Jean Corbel emlékezete (Dr. Balázs Dénes)</i> . . . . .	43
<i>Dr. Sárváry István: A zsombolygenetika kérdéseiről</i> . . . . .	5	<i>UIS-Bulletin (B. D.)</i> . . . . .	44
<i>Szenthe István: Sikeres feltáró eredmények a Vecsembükki-zsombolyban</i> . . . . .	15	<i>Pescseri (B. D.)</i> . . . . .	45
<i>Walkovszky Attila: Mikroklimamérések a Vecsembükki-zsombolyban</i> . . . . .	17	<i>Innen-onnan</i> . . . . .	46
<i>Dr. Dénes György: Az első irodalmi adat a Tornai-Alsó-hegy zsombolyairól</i> . . . . .	19	<i>Hazai karszt- és barlangkutatói események</i>	
<i>Dr. Balázs Dénes: Zsombolyok a Central Kentucky Karston</i> . . . . .	21	<i>A tatabányai Vértess László-barlang felfedezése (Jáki Rezső)</i> . . . . .	48
<i>Rónaki László: A Vízfő-forrás és barlangjának kutatása</i> . . . . .	25	<i>Ljubomir Dinev előadása (Sz. K.)</i> . . . . .	48
<i>Kordos László: Klímamegfigyelések a barlangok bejárati szakaszában</i> . . . . .	31	<i>Társulati élet</i>	
<i>Dr. Balázs Dénes: Tanulmányúton Alaszkától a Tűzföldig.</i> . . . . .	35	<i>A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat a MTESZ tagja (Sz. K.)</i> . . . . .	50
<b>S Z E M L E</b>		<i>Megszűnt a Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság (Sz. K.)</i> . . . . .	50
<i>Sótano de las Golondrinas (B. D.)</i> . . . . .	39	<i>Ünnepi közgyűlés (Sz. K.)</i> . . . . .	50
<i>Technikai újdonság a zsombolymászásban (Frecska József)</i> . . . . .	41	<i>Dr. Bogsch László beszéde</i> . . . . .	51
<i>Barlangfilmek a Szovjetunióban (Balázs D.)</i> . . . . .	42	<i>A speleológus könyvespolca (B. D.)</i> . . . . .	52
		<i>Karszttudományok művelése a Szovjetunióban (B. D.)</i> . . . . .	53
		<i>Dr. Bacsák György emlékezete (Gádoros Miklós)</i> . . . . .	54
		<i>Dr. Schréter Zoltán emlékezete (Dr. Jaskó Sándor)</i> . . . . .	55
		<i>Lakatos László 1939—1970 (Ránky Ernő)</i> . . . . .	55

---

*Címképünk: A vecsembükki zsombolyexpedíció résztvevői a leszállás előtt. (Kunkovác László felvétele).*

# KARSZT ÉS BARLANG

KIADJA:

A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

BUDAPEST, 1970. I. FÉLÉV

## Ünnepi számvetés\*

Hazánkban és az egész világon megemlékeztek Lenin — a nagy gondolkodó és munkásvezér — születésének századik évfordulójáról, a második világháború befejezéséről és hazánkban pedig felszabadulásunk 25. évfordulójáról.

Április 4-én volt 25 éve annak, hogy a szovjet hadsereg főparancsnoksága a világ tudomására hozta: Magyarország felszabadult, hazánk területéről kiűzték a fasiszta csapatokat.

Bár még nem volt vége a háborúnak, de hazánk területén minden becsületes ember boldogan jött elő a világosságra, és nagyot szivott a friss, az új, a szabad tavaszi levegőből.

A negyedszázad előtti események akkor még beláthatatlan perspektívát nyitottak meg a magyar politikai, társadalmi és gazdasági élet fejlődése előtt.

Az elmúlt 25 év során április 4. hazánk legnagyobb nemzeti ünnepévé vált, mert minden nép nemzeti ünnepein történelmének azokra a napjaira emlékezik, melyet jövője és felemelkedése szempontjából sorsdöntőnek tekint. Ezért vált felszabadulásunk évfordulója legnagyobb nemzeti ünnepünkkel.

Az emlékezés perceiben nem feledkezhetünk meg arról, hogy a magyar nép a szabadságot és függetlenséget azoknak köszönheti, akik részesei voltak a II. világháborúban a fasiszmus elleni harcnak.

Mindenekelőtt azokra a szovjet harcosokra kell hálával és kegyelettel gondolnunk, akik életüket áldozták, vérüket hullatták hazánk felszabadulásáért. Azokra a harcosokra emlékezünk, akiknek hazáját — éppen a Horthy Magyarország segítségével — a német fasiszták feldúlták, és a harcok folyamán 20 millió szovjet ember vesztette életét, 1170 szovjet város, 70 ezer falu és 32 ezer ipari üzem pusztult el.

1945. tavasza nemcsak a természet megújulását jelentette, hanem megnyitott Magyarország számára a társadalmi haladás és nemzeti felemelkedés korlátlan lehetőségei is.

A háború befejeztével rendkívül mélypontról kellett elkezdenünk az ország társadalmi és gazdasági életének újjáépítését. A Horthy korszak — a Tanácsköztársaság dicsőséges napjainak leverése után — tragikus szakasza volt a magyar nép történelmének, mely belpolitikában a fasiszta elnyomást jelentette, külpolitikában pedig azt, hogy a magyar uralkodó osztály feltétel nélkül követte a náci Németországot a történelem legszennyesebb háborújában, elfojtva a nép legjobbjainak ellenállási mozgalmát.

Ennek a bel- és külpolitikának következménye volt az, hogy a második világháborúban népünk mintegy hatszázezer embert veszített, hazánk hadszíntérre változott, amely mérhetetlen károkkal és pusztulással járt. A náci hadigépezet leszerelte és szétrombolta gyáraink nagy részét, felrobbantotta hidjainkat, tönkretette vasútvonalainkat és kifosztotta a mezőgazdaságot — az el nem vihető raktárkészleteket felgyújtotta, elégette.

Ezek láttán joggal állapította meg akkor a Kommunista Párt programja 1944. év végén: „Mohács óta nem volt ilyen helyzetben az ország”.

A felszabadulás idején népünk előtt, ebben a szinte reménytelennek látszó helyzetben nyíltak meg nemcsak az újjáépítés, hanem a társadalmi, gazdasági és politikai felemelkedés távlatai is. A felszabadult építőmunka 25 éve alatt a magyar nép új társadalmat és virágzó gazdaságot épített fel a romok helyén.

Az elmúlt évtizedekben alapvető változások következtek be társadalmi, politikai rendünkben. A fejlődést olyan történelmi fordulópontok jelezték, mint a tőkés tulajdon államosítása, a politikai hatalom megszerzése, a szocialista iparosítás megvalósítása, az 1956. évi ellenforradalom szétzúzása,

\* Jamrik Károly beszéde az 1970. május 23-i ünnepi közgyűlésen.



majd a mezőgazdaság szocialista átszervezése. Az egész népgazdaságban uralkodóvá váltak a szocialista termelési viszonyok. Leraktuk a szocialista társadalom alapjait és elkezdtek a szocializmus teljes felépítését.

A társadalmi-politikai átalakulással párhuzamosan jelentősen megváltozott társadalmunk osztály-szerkezete és az egyes társadalmi osztályok helyzete is. Megszüntették a kizsákmányolást és felszámoltuk a kizsákmányoló osztályokat. A munkásosztály számbelileg, szakmai és politikai öntudatában megerősödött. Alapvető változások következtek be a mezőgazdaságban is. A szocialista nagyüzemek létrejöttével megteremtődtek az egységes szocialista paraszti osztály kialakulásának feltételei. Kialakult az új értelmiség is, amely gondolkodásban, műveltségében, társadalmi szerepében a szocialista fejlődésünk és az alkotó munka korlátlan perspektíváit igéri.

E társadalmi átalakulás nyomán népünk valamennyi rétegének érdekei azonosak, ezért a legfontosabb politikai kérdésekben — mint például a szocializmus építése, a béke megvédése széles nemzeti egység alakult ki. Ez a nemzeti egység társadalmunk további fejlődésének legfőbb biztosítója és erőforrása.

A nagy társadalmi átalakulások együtt jártak a gazdasági építőmunka terén elért sikerekkel. A felszabadulás előtt Magyarország elmaradott agrárország volt, amit még tetézték a háború pusztításai. Az elmúlt 25 év alatt hazánk a gazdaságilag közepesen fejlett országok sorába emelkedett. Megteremtettük a korszerű szocialista nagyipart, amelynek termelése a háború előttinek több mint kétszeresére nőtt. Ezzel nemcsak újjáépítettük a háborúban elpusztult, romokban heverő országot, de az elmaradást is bepótoltuk.

Szocialista, kulturális fejlődésünket mutatják a városfejlesztések, a kulturális létesítmények nagy száma, az egyetemek, a főiskolák és a beiskolázottak számának emelkedése.

Nem volna teljes a kép, ha nem emlékeznénk meg Társulatunk életének néhány mozzanatáról, bár nem törekszem teljességre, mivel egy ünnepi megemlékezés erre nem alkalmas.

A Barlangkutató Bizottság a Magyarhoni Földtani Társulatban — Lóczy Lajos javaslatára — kerekén 60 évvel ezelőtt szerveződött meg, rá két évre szakosztályá alakult. A szakosztályban olyan neves szakemberek, tudósok tevékenykedtek, mint pl. Kadić Ottokár, Hillebrand Jenő, Kormos Tivadar és sokan mások.

Ennek ellenére a kis létszám és az anyagi támogatás hiánya miatt az első világháborúban a barlangkutató szakosztály működését beszüntették. 1926-ban újjáalakult, illetve megalakult az önálló Magyar Barlangkutató Társulat, melynek tisztségviselői egy részének neve a mai fiatalok előtt is ismeretes, mint pl. az elnök: Cholnoky Jenő, a főtítká: Kadić Ottokár, a titkárok: Horusitzky Ferenc és Kaffka Péter. A választmányi tagok között szerepelt Dudich Endre professzor, volt társulati elnökünk. A társulat működésébe újra bele-

szólt a háború, és az 1927-ben alapított „Barlangvilág” című népszerű folyóirat 13. számának kiadása után, 1943-ban megszűnt.

Ez az időszak igen sok egyedi és közösségi eredményt hozott, nemzetközi eredményekre hívta fel a figyelmet, de számszerűségében, szervezetében, a tömeges kutatásokban nem érhetett el olyan eredményt, mint a mai Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, alig tizenkét éves múltjával.

A második világháború és a fasizmus gyilkos pusztítása után a felszabadulás gyökeresen új helyzetet teremtett a magyar karszt- és barlangkutatás területén is. A szabadság légkörében gyorsan magához tért, és új lendületre kapott a magyar barlangkutatás.

Kutatóink először Sátorkőpuszta kristálycsodáit, majd az azóta négy km-nél is hosszabban megismert Mátyás-hegyi-barlangot tárták fel. Aggtelek környékén az 1950-es években sorra jutottak be a kutatók a Béke-, a Szabadság-, a Vass Imre-, a Kossuth- és a Meteor-barlangok kilométeres nagyságrendű járatrendszerébe. És sorban tárultak fel a Bükk nagy barlangjai: a Létrástetői-, az Istvánlápai- és a Vénusz-barlang, hogy csak példákat emeljek ki a sok közül. Kilométerekkel növekedett a felszabadulás óta a Ferenc-hegyi-, a Szemlő-hegyi-, a Létrásivizesbarlang, a Baradla és sok más. A felszabadulás óta eltelt 25 év alatt jóval több mint 25 kilométernyi hosszúságú barlangot tártak fel a magyar barlangkutatók, és a mélység felé is nagyszerű eredmények születtek: a Bükkben elért 160, majd a közelmúlt napokban 245 m mélységig jutottak kutatóink a Vecsebbüki-zsombolyban, az Alsó-hegyen, ahol egyébként felszáz eddig ismeretlen zsombolyt kutattak fel az utóbbi évtizedben.

Nagyszerű eredményeket értek el az elmúlt 25 évben kitűnő szakembereink, kiknek jó része fiatal korában amatőr barlangkutatóként kezdte pályafutását. Karszthidrológusaink számos nagyváros és iparvidék vízellátásának megoldásával nagy szolgálatakat tettek a népgazdaságnak. Ősrégészeink az Istállóskői-barlang feltárásától a vértesszöllősi ősi karsztforrás mésztufamedencéjében fennmaradt előemberi település leletanyagáig, vagy a Remete-felső-barlang elmúlt évben feltárt neander-völgyi emberleleteiig olyan nagyszerű eredményeket mutattak fel, amely a tudományos világ figyelmét hazánk felé fordította.

Nem kisebb jelentőségűek a Tarkői-kőfülke vagy az Esztramosi-karsztüregék őslénytani leletei sem, hogy csak taláломra említsek néhányat a sok közül. Biológusaink a Baradlában, az Alsó-hegy barlangjaiban és zsombolyaiban értek el szép eredményeket, a barlangklimatológia kapcsán pedig új tudományág született: a barlangi gyógyászat, a barlangterápia, melynek területén a magyar kutatók olyan nagyszerű eredményeket értek el, hogy ezen a téren most hazánkba jár tanulni a világ, így a Nemzetközi Szeleológiai Unió Barlangterápiai Bizottságának is Budapest lett a székhelye.

Nagy vágyunk, a Magyar Barlangtani Kutatóintézet ugyan még nem született meg, de a felszabadulás óta — Dudich Endre kezdeményezésére —

létrejött egy barlangbiológiai kutatólaboratórium Aggteleken és Papp Ferenc tanukája nyomán megszületett büszkeségünk, a jósavfői kutatóállomás, amely nagyszerűen felszerelt emeletes épületesoportjában lelkesen dolgozó kitűnő kutatógárdájával ma a magyar karszt kutatás egyik bázisa. Emellett több kutatócsoportunk rendezett be kisebb kutatóházakat.

Megépült egy barlangterápiai gyógyüdülő Jósavfőn és egy minden igényt kielégítő kétemeletes szálloda Aggteleken. Új bejáratok, idegenforgalmi épületek létesültek és megvalósult a villanyvilágítás teljes rekonstrukciója valamennyi idegenforgalmi barlangunkban. Újból megnyitottuk az érdeklődők előtt a Várbarlangot és a benne elhelyezett gyűjteményt.

Törvényhozásunk a világon elsőként védetté nyilvánított minden barlangot. És sorolhatnám vég nélkül az elmúlt 25 év eredményeit.

A felszabadulás óta évről-évre számos kutatónk szerepel sikeresen a nemzetközi szakmai konferenciákon és kongresszusokon, a Nemzetközi Speleológiai Unió majd mindegyik bizottsága magyar szakembereket is meghívott tagjai közé. Egyre többen jutnak el közülünk tanulmányútjaik során távoli országok karsztvidékeire.

Minden eredményünk szervezője a tizenkét éve újjáalakult Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, amely eredményesen fogja össze a karsztot és a barlangokat kutató szakembereket és amatőröket. Fórumot biztosít az eredmények és a tapasztalatok átadására, kiadványaival pedig nemzetközi tekintélyt vívott ki.

Az elmúlt 25 év gazdag eredményeiből csak kiragadtam néhány példát, de ez is elegendő ahhoz, hogy nyilvánvalóan lássuk: a felszabadulás a karszt- és barlang kutatás terén is a fejlődés határtalan távlatait nyitotta meg számunkra.

Örömmel és büszkeséggel tekinthetünk végig az elmúlt huszonöt év társadalmi, gazdasági és szakmai fejlődésén, azonban nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy feladataink is vannak. Hazánknak további erőfeszítéseket kell tennie a szocialista társadalom teljes felépítésére. Tovább bővítjük a szocializmus termelő erőit, megszilárdítjuk a szocialista termelési viszonyokat.

A magyar karszt- és barlangkutatóknak az eddigieknél is határozottabban kell bekapcsolódnunk ebbe az országos összefogásba, értékes szakmai és társadalmi munkájukkal még jobban kell segíteniük szocializmust építő hazánk további felemelkedését.

## FEIERLICHE RECHENSCHAFTSABLEGUNG

Anlässlich des 25. Jahrestages der Befreiung Ungarns hat die Ungarische Gesellschaft für Karst- und Höhlenforschung eine feierliche Sitzung abgehalten. Ing. Károly Jamrik, Präsident der Gesellschaft fasste die wichtigsten Ergebnisse der ungarischen Speläologie in den vergangenen 25 Jahren zusammen. In diesem Zeitabschnitt wurden drei wissenschaftliche Institute gegründet: in der Aggteleker Baradla-Höhle ein biospeläologisches Labo-

ratorium, in Jósavfő eine karsthydrologische Forschungsstation und in Budapest in der Höhle des Gellértberges eine karsthydrologische Beobachtungsstation. Weltberühmte Ergebnisse wurden durch die archäologischen und paläontologischen Höhlenausgrabungen erzielt. In mehreren Höhlen werden therapeutische Experimente durchgeführt. Das ungarische Parlament hat als erstes auf der Welt sämtliche Höhlen des Landes als unter Naturschutz stehende erklärt. Durch Bezwingung der Forscher wurden mehrere grossartige Höhlensysteme erschlossen und die Länge der erforschten Höhlen um etwa 25 km vergrößert. Die neuorganisierte Gesellschaft mobilisierte ihre mehr als fünfhundert Mitglieder für die speläologischen Forschungen.

## ПРАЗДНИЧНЫЙ РАСЧЁТ

По поводу 25-ой годовщины освобождения Венгрии Венгерское Общество по исследованию карстовых явлений и пещер провело торжественное заседание. Кароль Ямрик, сопредседатель Общества подытожил более главные результаты развития венгерской спелеологии за прошедшие 25 лет. В этом периоде создались 3 научных учреждения: биоспелеологическая лаборатория в пещере Барадла в Аггтелеке, опытная станция по карстовой гидрогеологии в Йошвафе и наблюдательная станция по карстовой гидрологии в пещере горы Геллерт в Будапеште. Получились результаты мирового значения у доисторических археологических и палеонтологических раскопок в пещерах. В нескольких пещерах успешно идут опыты с терапией. Венгерский парламент первый в мире объявил все пещеры страны заповедными. Исследователи открыли искусственным путём несколько огромных систем пещеры и расширили примерно на 25 км длину известных пещер. Реорганизованное Общество активизировало больше полтысячи членов на спелеологические исследования.

## JUBILEA RAPORTO

La Hungara Speleologia Asocio solene kunsidis okaze de la 25-a datreveno de la liberiĝo de Hungarlando. Károly Jamrik kunprezidanto de la Asocio resumis la plej signifajn rezultojn de la evoluo de la hungara speleologio dum la pasintaj 25 jaroj. En tiu epoko estis fondita tri sciencaj institucioj: biospeleologia laboratorio en la groto Baradla, karsthidrogeologia esplora stacio en Jósavfő kaj karsthidrologia observejo en Budapest, en la groto Gellérthegy. Mondfamajn trovaĵojn rezultigis la grotaj esplorfosadoj por la praepoka arkeologio kaj la paleontologio. En kelkaj grotaj oni sukcesplene eksperimentas pri la grota terapio. Unua en la mondo, la hungara parlamento deklaris ŝtate protektataj ĉiujn grotajn de la lando. La esploristoj per arta metodo malkovris kelkajn grandajn groto-sistemojn kaj ĉ. 25 kilometrojn aldonis al la longeco de la jam konataj grotaj. La reorganizita Asocio pli ol 500 membrojn mobilizis por la speleologia esplorado.

## LÓCZY LAJOSRA EMLÉKEZÜNK

A nagy geológus és földrajztudós halálának fél-évszázados évfordulója alkalmából, 1970. május 4-én emlékünneppsorozat zajlott le Balatonfüreden. Délelőtt felavatták a nagy tudósnek Kisfaludi Stróbl Zsigmond által alkotott, balaton-felvidéki bazaltoszlopra helyezett mellsobrát a Lóczy Lajos Gimnázium épülete előtt, majd megnyitották a gimnáziumban rendezett Lóczy emlékkiállítást. Délután leleplezték a Gyógyszálló árkádsorában elhelyezett márvány emléktáblát, az esti szürkületben pedig lobogó fáklyák fényénél koszorúzták meg a tudós sírját az arácsi temetőben.

Az ünnepségen a családtagok mellett a Magyar Tudományos Akadémia, a tudományos intézetek és egyesületek, az állami és helyi szervek, a tanítványok és tisztelők nagyszámú serege emlékezett meg a nagy tudósról és munkásságáról. Társulatunkat *dr. Bertalan Károly* és *dr. Dénes György* elnökségi tagok képviselték az ünnepségen. Az MKBT koszorúját *dr. Dénes György* főtitkár az alábbi szavakkal helyezte el az emléktábla alatt:

A magyar karsztvidékek tudományos munkásai és a barlangokban kutató szakemberek nagy tisztelettel és megbecsüléssel emlékeznek Lóczy Lajosra, a sokoldalú tudósra, akit gondos kutatások nyomán megírt maradandó értékű munkái a karsztok olyan alapos ismerőjeként idéznek ma is élénk, aki megfigyeléseivel, a jelenségek sokoldalú és alapos elemzése nyomán leszűrt következtetéseivel évtizedek múltán is maradandó értékű hagyatékot adott át a következő generációk karsztos szakembereinek.

Nemcsak a Barát-hegyi-barlangban végzett kutatásai nyomán példamutató alaposítással és színpompázóan sokoldalú hozzáértéssel megírt terjedelmes értekezéseire, vagy az Óruzzini-barlang kutatása során kialakult vitákat tükröző, következtetéseiben ugyan ma már nem minden tekintetben helytálló, de a tényeket tiszteletreméltó lelkiismeretességgel feltáró és tudományos pontossággal elemző írásaira gondolunk, hanem arra a sok-sok nagyszerű földtani és földrajzi munkájára, többek közt Balaton monográfijára is, amelyekben a karsztos területek példamutató feldolgozásait hagyta ránk.

Külön ki kell emelnem a vezető beosztású tudós bölcsességét és éleslátását is, amellyel, mint a Földtani Intézet igazgatója pártfogásába vette és erőteljesen támogatta a bükk-i barlangokban, majd



*Lóczy Lajos Balatonfüreden felavatott mellsobra (Kisfaludi Stróbl Zsigmond alkotása.)*

ennek nyomán az ország más karsztos üregeiben is megindult paleontológiai és ősrégészeti kutatásokat. Lóczy Lajosnak a barlangok tudományos kutatását előmozdító támogatása nélkül sokat veszített volna és széles területen szegényebb lenne ma a magyar tudomány.

Az ő javaslatára határozta el a Magyarhoni Földtani Társulat választmánya 1910. jan. 5-én, illetve közgyűlése febr. 10-én, Barlangkutató Bizottság megalakítását, amely a barlangokat kutató szakemberek világviszonylatban legelső szervezetei közé tartozott, és amelyből utóbb a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat kinőtt.

Kimagasló karszttudományi eredményeiért, az utódok számára is példát mutató tudományszervező munkásságáért és vezetői bölcsességéért öröközték meg emlékét a magyar karszt kutatói azzal, hogy Balatonfüreden barlangot, Budapesten barlangtermet neveztek el Lóczy Lajosról.

És most, halálának 50. évfordulóján a tisztelet és megbecsülés koszorúját helyezi el a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat a Lóczy Lajos emléket megörökítő márványtáblán.

*Dr. Dénes György*

## A ZSOMBOLYGENETIKA KÉRDÉSEIRŐL \*

1969 tavaszán a Vizgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet a zsolnai Mérnökgeológiai Intézettel együttműködve sikeres vízfestési kísérletet hajtott végre az észak-borsodi Alsó-hegyen. Az Almási-zsombolyba juttatott jelzőanyag rövid idő múlva megjelent a hegygerinc északi lábánál, a cseh-szlovák oldalon fakadó Tapolca-forrásban. 1969 őszén ugyancsak az Alsó-hegyen, a Vecsembüki-zsombolyban a Raisz Keresztély barlangkutató csoport Szenthe István vezetésével megbontotta az addig ismert legmélyebb ponton az álfeneket, és újabb 95 méteres mélység leküzdése után 178 m mélyre ereszkedett le. \*\*

Ez a két esemény alkalmat ad arra, hogy felülvizsgáljuk az alsó-hegyi típusú zsombolyok keletkezésével kapcsolatos eddigi nézeteket.

Az eddig megismert zsombolyok alapján a következőket állapíthatjuk meg:

1. A zsombolyok vízszintes síkú keresztmetszetének területe azonos nagyságrendű az ugyancsak vertikális jellegű víznyelőbarlangok, illetve az aktív horizontális barlangok keresztmetszetével.

2. A zsombolyok aknája fent szűkebb, lefelé tágul. A zsomboly sok esetben egymást lépcsősen követő aknák sorozatából áll, ilyenkor is az egyes aknák lefelé tágulnak.

3. A zsombolyok általában szoros kapcsolatban állnak a dolinákkal. Zsombolyok csak dolinás térszíneken fordulnak elő, nagyobb részüknek bejárata is dolinában nyílik.

4. Az erőteljes tektonikus preformáció mindenütt megfigyelhető.

Ezekből a megfigyelésekből az alábbiakra következtethetünk:

*ad 1.* A zsombolyok keresztmetszeti méretének nagysága nagyobb vízforgalomra és nagyobb kőzetanyag-elszállításra utal, mint amit a felszínről jelenleg közvetlenül beléjük jutó csapadék alapján magyarázni lehetne. A szükséges vízmennyiségnek ennél nagyobb vízgyűjtőterületről kellett származnia, az üreg helyén levő kőzetanyagnak pedig a vízzel együtt valamilyen úton a felszínre kellett jutnia. Tehát szükséges az alábbi feltételezés:

a. a zsombolyoknak horizontális járatokkal kell kapcsolatban állniuk,

b. a zsombolyokhoz vízgyűjtőterület tartozik, vagy tartozott a múltban, kialakulásuk idején.

A zsomboly aljához kapcsolódó vízszintes barlangjárat feltételezése nem újkeletű. Eredetileg az volt az elképzelés (4), hogy a zsombolyok a horizontális barlangjáratokból a mennyezet sorozatos beomlásával (felfelé haladó regresszív erózióval) alakulnak ki. A mennyezet beszakadását a kőzetben kialakuló gyűrűsfeszültségekkel indokolták. A gyűrűsfeszültségek döntő szerepét azonban a zsom-

bolyok keletkezésénél nem sikerült igazolni. Ez okozta, hogy az egyébként helyes alap gondolatot (vertikális és horizontális járatok kapcsolata) is elvetették.

Az a tény, hogy a zsombolyokhoz tartozó vízszintes járatot még csak néhány esetben találták meg (pl. Bükk-hegységben), semmit sem bizonyít. Ezek a horizontális víz-utak járhatatlan méretűek is lehetnek. Itt csak a vízszintes jellegű járatok feltételezésének szükségességére hívjuk fel a figyelmet.

A vízgyűjtőterület kérdésére később térünk vissza.

*ad 2.* A lefelé táguló, közel vertikális barlangjáratok nemcsak a zsombolyokra jellemzők. Hasonló alakúak a víznyelőbarlangok aknái, valamint az aktív horizontális barlangokból felfelé induló kúrtók is. A vertikális barlang e három típusa lényegében a lefelé mozgó víz hatására alakult ki. A víz az esetek többségében az üreg falán folyik végig, és a falak tövében fejtí ki oldóhatását. A mélységgel növekszik az átfolyó vízmennyiség (drain-hatás); a már telített vizeket a mélyben újra oldóképesse teheti a keveredési korrózió. A nagyobb magasságból lezuhanó víz mechanikai hatása is erősebb. Mindezek a tényezők jobban tágitják a vertikális barlangüreg alját, így fokozatosan előáll a lefelé szélesedő alak. (1. ábra)

*ad 3.* A dolinákkal borított felszín a karsztos lepusztulásnak már eléggé fejlett fázisát jelöli. A karsztosodó kőzetek felszínéről már lepusztultak a később rákerült üledékek. A kőzetanyag egyrésze is kioldódott már, és a víz kiszállította azt a felszínre. *Az anyagmozgás a különböző karsztosodási fázisokban kialakult, és ezért különböző magassági szinteken elhelyezkedő horizontális járatokon át kellett hogy történjen.*

A kőzetanyag elszállítása ma is tart. A dolinák jelenlegi életének legkézenfekvőbb bizonyítéka, hogy nem töltődnek fel. További fejlődés nélkül viszonylag rövid életű képződmények volnának.

A zsombolyok a dolinákkal együtt ugyancsak élnek, fejlődnek. A közvetlen feltárás ma még csak néhány esetben mutatta ki, hogy a zsomboly a vele kapcsolatban álló dolinából kap vizet. (1). *Eszerint a dolina játszhatja a vízgyűjtőterület szerepét, ahonnan oldóképes víz jut a levezető-csatorna szerepét betöltő zsombolyba.* A vízutánpótlás másik forrása (főleg mélyebb zsombolyok esetében) a csatlakozó litoklázis-hálózat, amely a felszín alatt a dolinán túli területekről is összegyűjti a vizet.

\* Vitaindító előadás a MTESZ Karszt- és Barlangkutató Bizottsága 1970. II. 2-i ülésén.

\*\* A kézirat lezárása után, 1970. áprilisában a Vecsembüki-zsomboly összefüggését is sikerült kimutatni az Alsó-hegy É-i oldalán fakadó forrásokkal. 1970. májusában pedig — Szenthe István és a Vörös Meteor további feltárásai nyomán — a Vecsembüki-zsomboly ismert mélysége meghaladta a 240 métert.

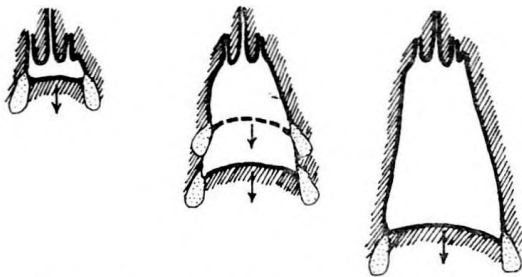
ad 4. A dolinák statisztikusan a szerkezetileg preformált sávok mentén helyezkednek el. Erre mutatnak Dénes Gy. alsó-hegyi és Maucha L. közelmúltban végzett Jósvafő környéki vizsgálatai is. (2,7).

A zsombolyok tektonikai preformációja ugyancsak kétségtelen. Nem fogadhatjuk el azonban azt az elképzelést, (5) hogy a hasadékok a dolinák tartozékai, (vagyis azok az érintőleges hasadékok, amelyek a dolinák berogyása közben keletkeznek), és hogy ily módon a dolina egy zsombolyképződés előtti jelenség. Kósa A. statisztikai vizsgálataiból tudjuk ugyanis, hogy az ismert zsombolyok hasadékirányai a  $330^\circ-75^\circ$  irányok közé (ÉÉNy-KÉK) esnek. Ha a zsombolyok a dolinák kialakulása során megnyíló hasadékokban képződtek volna, akkor statisztikusan az összes irányoknak azonos súllyal kellene szerepelniük.

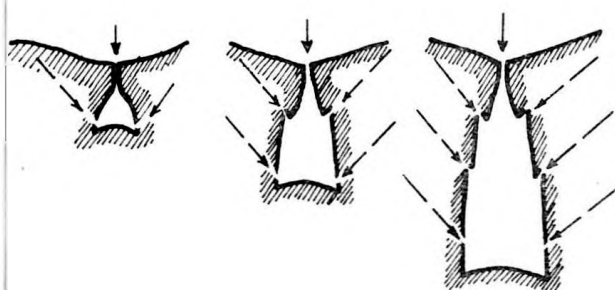
Eddigi megállapításainkat és az azokból levont következtetéseket az alábbiakban foglalhatjuk össze:

A zsombolyok létrejöttéhez — méreteik alapján — vízgyűjtőterületet kell feltételeznünk. Az innen származó víz a benne oldott kőzetanyaggal együtt közel horizontális járatokon jut a felszínre. A zsomboly-hasadékoknak a dolinák kialakulása utáni

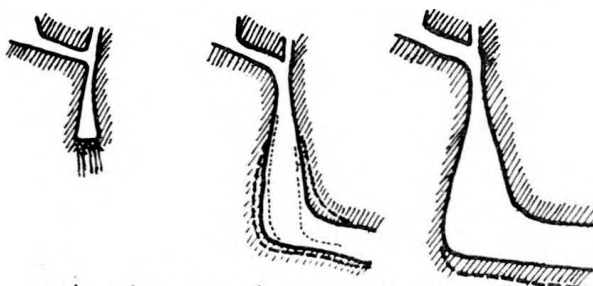
1. ábra. Az akna lefelé való tágulását előidéző tényezők.



Oldászóna a falak közelében.



Mélységgel nő a vízmennyiség.



Mélységgel nő az eróziós hatás.

létrejöttét a statisztikai vizsgálatok cáfolják. Tehát a zsombolyok fejlődése a dolinákkal párhuzamosan kell, hogy elkezdődjön. Mivel a zsombolyokkal kapcsolatban álló dolinák jelenleg is fejlődnek, fel kell tételeznünk, hogy a progresszív erők még mindig túlsúlyban vannak a regresszív erőkkel szemben, a zsombolyok esetében is. Eszerint a zsombolyok ma is fejlődnek.

Hogyan képzelhetjük el a zsombolyok kialakulását az előbb elmondottak ismeretében?

A kiemelkedés előtt a karsztos hegység felszíne síkfelületté erodálódik (abrázióval, vagy karsztos tönkösödéssel). Magyarországon tipikusan ilyen terület az észak-borsodi Alsó-hegy és a Bükk-fennsík. A kiemelkedés során a kőzettömegben vertikális jellegű hasadékok képződnek.

Ettől kezdve kétféle típusú zsombolyfejlődést képzelhetünk el, aszerint, hogy a kiemelkedett tömb felszínén maradt-e vissza többé-kevésbé vízzáró takaróösszlet vagy sem.

Ha maradt a karsztos tömb felszínén vízzáró takaró, akkor ennek folytonosságát a szerkezeti mozgások és a felszíni erózió kikezdi. A vízzáró lepel szélein, szerkezetileg predesztinált helyeken víznyelők alakulhatnak ki. Így a lehulló csapadék viszonylag kevés helyen koncentráltan juthat be a kőzetbe. A víznyelőbarlangok fejlődése a nagyobb vízmennyiségek miatt természetesen sokkal gyorsabb, mint a csupasz karsztfelszín alatt képződő zsombolyok mélyülése. Az általános lepusztulás során később eltűnhetnek a fennsíkot helyenkint fedő vízzárórétegek. A megmaradó vertikális barlang további sorsa ettől kezdve a zsombolyok sorához hasonlóan alakulhat.

Ha a karsztfennsíkon nem volt vízzáró fedőréteg, az egész felszínen csak a pontonkénti beszivárgás korróziós hatása érvényesülhetett. Ennek dolinákkal sűrűn fedett felszínt kellett létrehoznia. Az itt kialakuló vertikális barlangok fejlődésében a korrózióknak kellett döntő szerepet játszania.

A zsombolyok egyik jellegzetessége, hogy kis területen sűrűn fordulnak elő. Az észak-borsodi Alsó-hegy fennsíkján pl. mintegy  $12 \text{ km}^2$  területen több mint 50 zsombolyt ismerünk, látszólag rendszertelen eloszlásban. A kis területen a nagyszámú zsomboly létrejöttét nehéz megmagyarázni, ha valamennyit külön-külön kialakult fosszilis víznyelőbarlangnak tekintjük. Keletkezésüket ezért inkább azzal a tényezővel igyekeztünk magyarázni, amely ma is kifejti hatását (aktualitás elve).

## A ZSOMBOLYOK FEJLŐDÉSÉNEK TISZTÁN KORRÓZIÓS MODELLJE

A következőkben részletezett elméletet a szerző Müller Pál geológussal közösen dolgozta ki (9). Az elmélet szerint a zsombolyok megfelelő — ma is elterjedt — körülmények között jelenleg is szükségszerűen keletkeznek. A zsombolyok eszerint az általános karsztjelenségek közé sorolhatók.



Az elmélet az alábbi állítások (tételek) összességéből áll:

A. A zombolyok (ugyanúgy, mint a dolinák) lényegében korróziós eredetűek.

B. A zomboly mindig a dolina legmélyebb pontján kezd fejlődni.

C. A zombolyban az anyagihiány felülről lefelé terjed (hasonlóan a dolina mélyüléséhez).

D. Szükségszerű, hogy az anyadolina legmélyebb pontja oldalirányban áthelyeződjék. Ez az oka annak, hogy a zombolyok bejárata a dolinák oldalában van, és ez önmagában is a zombolyok lépcsős felépítéséhez vezethet.

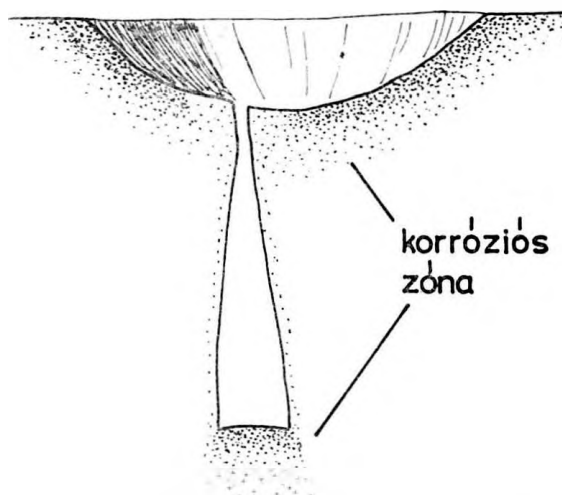
E. A dolina felületén beszivárgott csapadék a jelenleginél nagyobb vízgyűjtőterület feltételezése nélkül megmagyarázza az előállott anyagihiányt.

Az alábbiakban a felsorolt tételeket egymásután tárgyaljuk:

#### A. A zombolyok korróziós eredete

A dolinákat az általánosan elterjedt felfogás szerint (8) korrózió által létrehozott formának tekintjük. A korrózió a dolina fenekén maximum néhány méter mély oldási zónában hat, a litoklázisok mentén és a kőzetfelszínen. Az így létrejövő anyagihiány a dolinafenék folyamatos lassú süppedését okozza.

A korrózió folyamata eredetileg a teljes karsztfelszínen megindul. A tektonikusan vagy kőzetanilag predesztinált helyeken a folyamat gyorsabb. Az így kialakult mélyedések mint szervesanyag- és hőcsapdák (10, 3) és mint vízgyűjtők működnek: emiatt a felületükön beszivárgó csapadék nagyobb az átlagnál, és ez a csapadék a környezetnél több széndioxidot tud felvenni a dolina alján összegyűlt



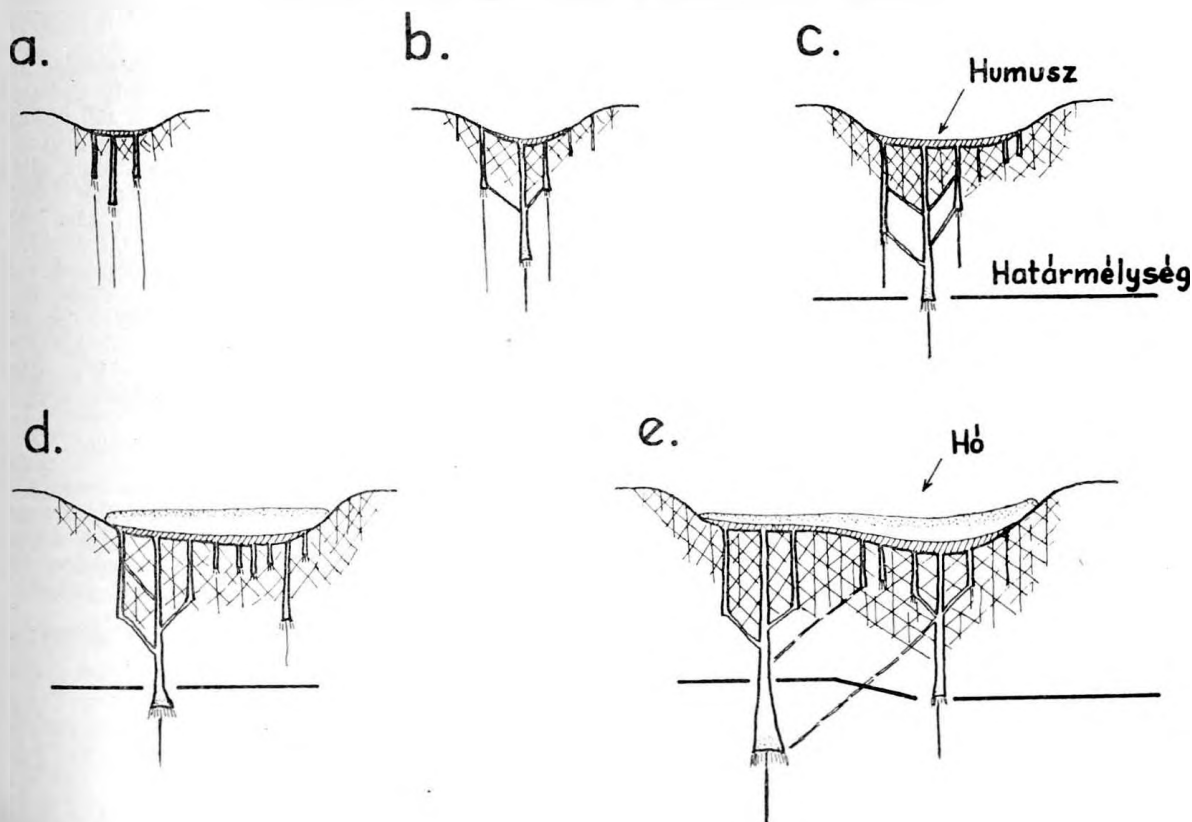
2. ábra. A korróziós zóna elhelyezkedése a zombolyban és a dolinában

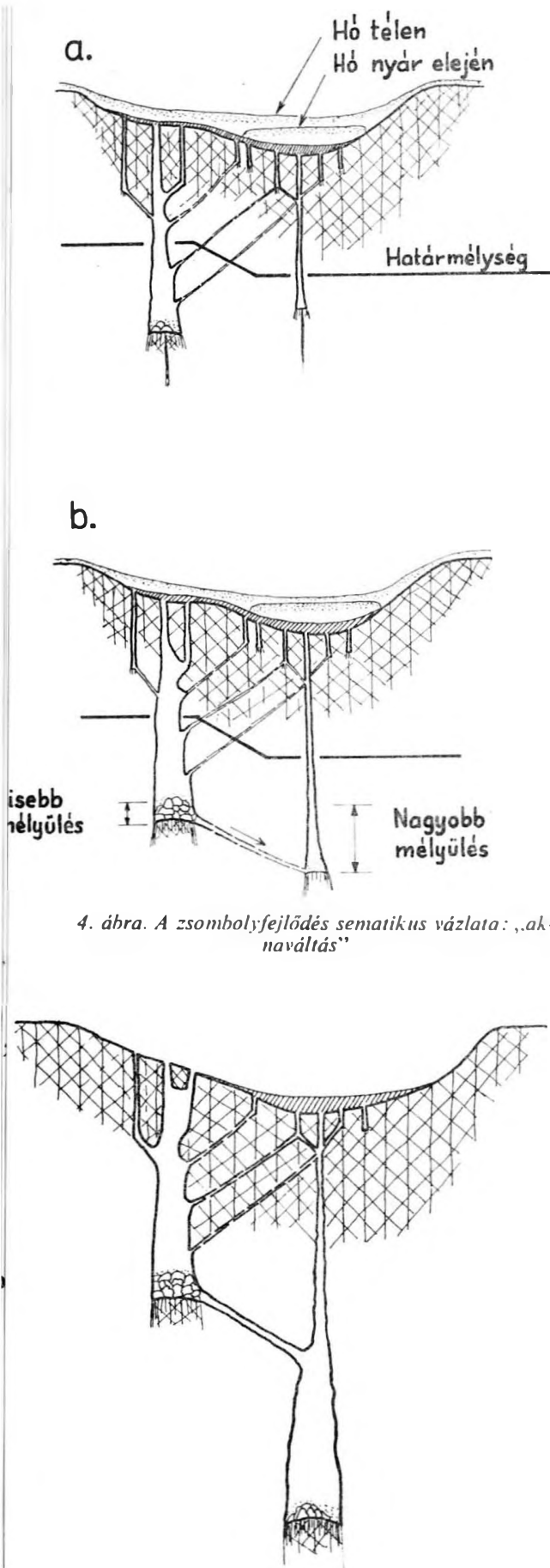
talajból. Így a dolinában előálló anyagihiány sokszorosan meghaladja a környezet anyagihiányát: a dolina mélyül és átmérője is növekszik.

Eszerint a dolina alatti néhány méter vastag kőzetréteg a korróziós zóna. A tovább szivárgó csapadékvíz gyakorlatilag telített.

Ha a korróziós zónát néhány milliméteres tektonikus eredetű hasadék keresztezi, a korróziós zóna megszakad, a csapadék a repedésben gyorsan lejut annak alá. A hasadék drainhatása a környezet

3. ábra. A zombolyfejlődés sematikus vázlata: kezdeti fázisok





4. ábra. A zsombolyfejlődés sematikus vázlata: „aknaváltás”

kapillárisainak gyorsabb kiürülését okozza, a hasadékok aljára bemosott humusz pedig a korróziós hatást növeli.

A zsomboly tehát lényegében a dolina alján kialakult korróziós zóna szakadási helye, ahol a korróziós zóna a hasadékokban mélyebbre került. (2. ábra). A zsomboly alja tehát ugyancsak korróziós úton mélyül tovább.

#### B. A zsomboly a dolina mélypontján kezd fejlődni

Mint az előző pontban láttuk, a dolinák maguk is a felszín tektonikusan, vagy kőzettanilag kitüntetett pontjain kezdenek fejlődni. Egy dolinában párhuzamosan több zsombolykezdemény indulhat. A legmélyebb helyen levő hasadék (mely a legtöbb vizet kapja a dolina mélypontján) a többi repedést a litoklázisokon keresztül megcsapolja, és ezzel fejlődésüket lefékezi. Ezáltal a legmélyebb ponton levő hasadék vízgyűjtője a dolina tekintélyes részére kiterjed. (3/a-c. ábra)

#### C. A zsomboly ürege felülről lefelé fejlődik

A zsomboly falán gyorsan lefolyó víznek nincs ideje arra, hogy telítetté váljék. Oldóhatását elsősorban ott fejt ki, ahol sebessége lecsökken. Emiatt a korrózió főleg a már kialakult üreg talpán, illetve a talpszint alatt néhány méteren belül hat. Így alakul ki a kezdeti hasadék alján — illetve a környező litoklázisokban — az új korróziós zóna. Ebben a korróziós zónában az oda lejutó aktív víz gyakorlatilag szintén telítetté válik, és a litoklázis-hálózat lényeges tágitása nélkül folytatja útját lefelé. A zsomboly ürege tehát a talpponton mélyül tovább. A falakon lefolyó víz oldóhatása oldalirányban tágitja ugyan az üreget, a zsomboly térfogatának növekedését azonban döntő mértékben a mélyülés adja.

A lefelé növekvő üreg fejlődése valószínűleg ugrásszerűen meggyorsul, amikor kitágult szakasza eléri a „határmélységet”, ahonnan már téli időben is meleg levegő áramlik felfelé, olvasztva a zsombolykezdemény felett a hóréteget. A dolina alján összegyűlő szervesanyagból a hóolvadék széndioxidot vesz fel: az aktív víz korróziós hatása ettől kezdve már egész évben érvényesül. (3/d ábra).

Az üreg tágitásához — nagyobb mélységek esetén — az erózió is hozzájárulhat. Az erózió által képzett törmelék azonban nem juthat ki az üregből a litoklázisokban, hanem kitölti a már kioldott üregeket, majd feloldódik. Így az erózió az üreg növeléséhez nem járul hozzá, csak alakítja az üreget.

#### D. A dolina mélypontja áthelyeződik

A zsombolykezdemény drainhatása elvonja a vizet a dolina hozzá közeledő részéről. Ezen a részen a víz telítetlen állapotban hagyja el a dolina korróziós zónáját. Emiatt a dolina fenekének ez a része nem tud ugyanolyan sebességgel mélyülni,

5. ábra. A zsombolyfejlődés sematikus vázlata: a kialakult lépcsős zsomboly

mint a dolinafenék más pontjai. A dolinaközpont lelassult fejlődése miatt valamelyik oldal gyorsabban mélyül. (3/e ábra.) Így a dolina mélypontja szükségszerűen áthelyeződik.

A dolina új mélypontján a „határmélység” is lejjebb tolódik. Az itt levő hasadékok tágulása ezért lassabb. Ehelyett gyorsabban mélyülnek: az új mélypontban új zsombolykezdemény kezd fejlődni. Az ebbe lejutó vizet kezdetben megcsapolja a korábbi zsombolyakna drainhatása. Az új zsombolyakna mégis gyorsabban mélyül. Ennek két oka lehet: egyrészt a dolina mélypontján több csapadék (hó) gyűlik össze, másrészt az új akna azonos mélységben kisebb alapterületű a réginél (tehát azonos közettömeg hiánya nagyobb mélységet jelent). Az új akna talpszintje ezért bizonyos idő elteltével mélyebbre kerül, mint a régi aknáé (4. ábra). Ezzel az új akna megcsapolja a régi aknáét, annak fejlődését lelassítja, ő maga pedig még gyorsabb ütemben mélyül tovább. Az első akna felharapódik, miközben a lehulló törmelék eltömi a két akna közötti járatot (5. ábra).

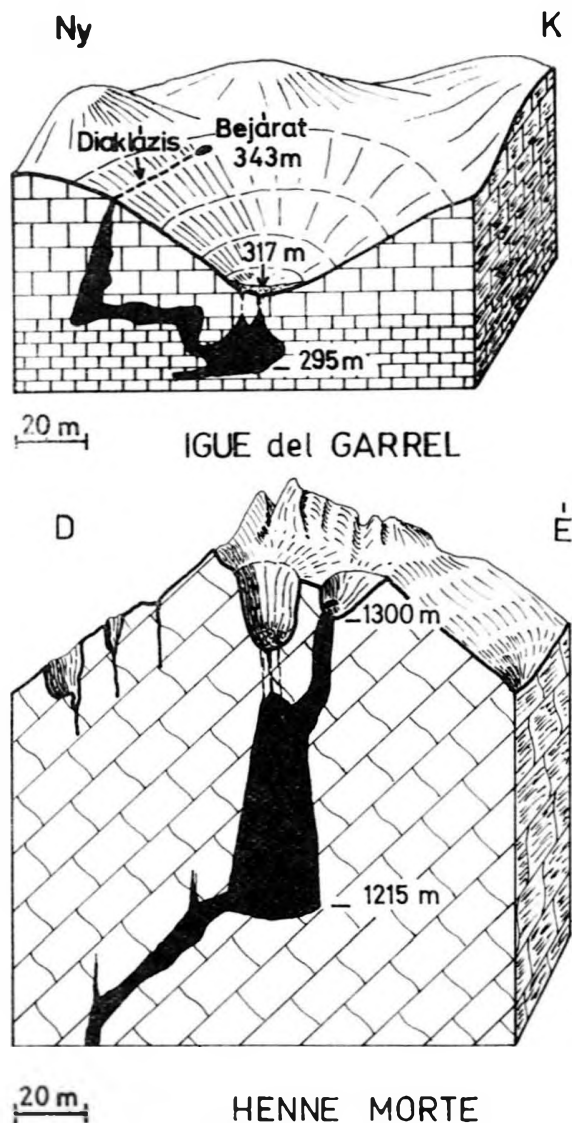
Ez a fejlődési rendszer megmagyarázza, hogy még homogén kőzetben is miért lépcsős a zsomboly felépítése. Arra is kielégítő választ ad, hogy miért találjuk a többlépcsős zsombolyoknál felül a fejlettebb, szelísebb formákat mutató szakaszokat és miért csatlakoznak ehhez alul fiatalabb szakaszok, amelyek mélyebbre hatolnak a felső aknáknál (pl. Almási-zsomboly).

A zsomboly aknáinak lépcsős elhelyezkedését természetesen a kőzet inhomogenitása is okozhatja, illetve elősegíti. Ezt a fejlődési mechanizmust a tényleges feltárások is valószínűsítik (6. ábra).

A valóságban azonban a zsombolyok egymást követő lépcsős aknáit sokkal kisebb mértékben tolódnak el a dolina központja felé, mint a fenti fejlődési mechanizmus alapján várható volna. Ez a zsombolyok fejlődését létrehozó hatások, és az azt befolyásoló tényezők asszimetrikságával magyarázható.

Ilyen — asszimetriksan működő — tényező lehet elsősorban a ferde kőzetrétegződés (7/a ábra), aminek következtében a dolina egyik oldalán lényegesen kedvezőbb adottságok alakulnak ki a zsombolyképződésre, mint a másik oldalon. Érdemes megfigyelni, hogy az Alsó-hegy legnagyobb zsombolyai többségükben a hozzájuk tartozó dolina É-i felében vannak. Ugyancsak asszimetriks hatást idézhetnek elő egyes meteorológiai tényezők: csapadék, napsütés, szél nagyobb gyakoriságú irányjai is (7/b ábra). Az egyik legfontosabb asszimetriks hatást kétségkívül a felső zsombolyakna létezése váltja ki. Ennek alján jelentős vízmennyiség gyűlik össze. A következő akna helyét — egyéb tényezők mellett — az innen származó, valamint a dolina új mélypontján összegyűlő víz „eredője” szabja meg (7/c ábra).

A dolina mélypontjának áthelyeződése természetesen úgy is létrejöhét, hogy az első zsombolykezdemény kialakulása után a szomszédos dolinából indul a másik akna fejlődése. A dolinák növekedésük

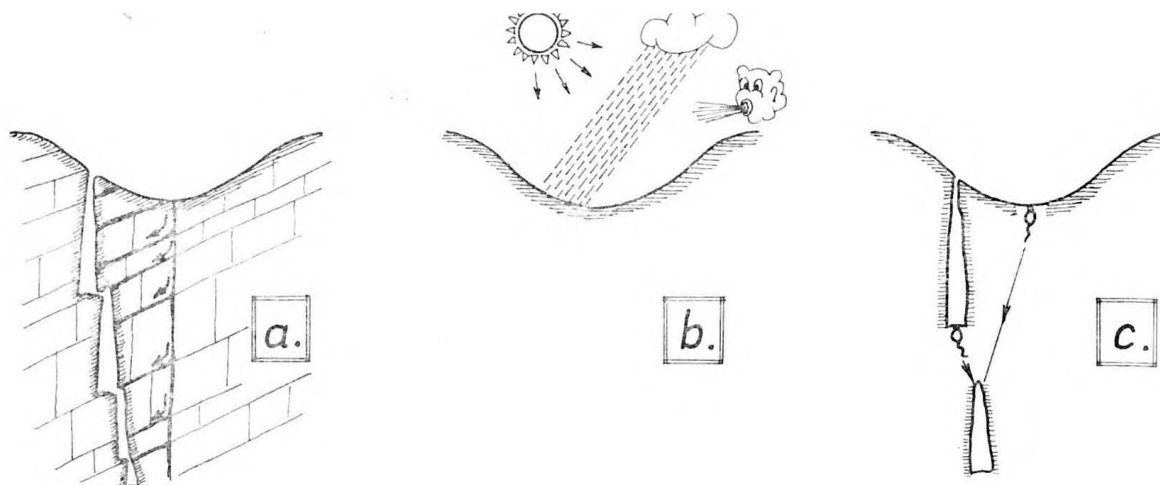


6. ábra. A franciaországi zsombolyok tömbszelvénye (B. Gèze után)

során egymásba metsződhetnek, és a különálló dolinákból nagyméretű dolina alakulhat ki.

A legfelső akna bejárata mindkét esetben a dolina oldalára kerül. Itt nagyobb valószínűséggel juthat nyitott állapotba, mint eredeti helyzetében, a dolina fenekén. A bejárat kinyílásához a zsomboly belsejében felfelé haladó regresszív erózió és a dolina fenekének lassú mélyülése egyaránt hozzájárulhat.

Az egymást követő zsomboly-aknák kialakulása mindaddig ismétlődik, míg a zsomboly erózióbázist, vagy nyílt patakbarlangot nem ér. Ez esetben az erózióbázis szintjére ért, elsődlegesen oldóképes víz megkezd a vízszintes járatok tágítását. Állandó emelkedésben levő karsztban, tehát süllyedő erózióbázis esetén természetesen viszonylag kicsiny a



7. ábra. A zombolyok dolinán belül való elhelyezkedését befolyásoló asszimétrikus tényezők

valószínűsége, hogy zombolyból járható vízszintes barlangág induljon. Ha az emelkedés megáll, vagy geológiai okok miatt az erózióbázis együtt emelkedik a fennsikkel. (pl. Szinva-Garadna rendszer a Bükkben) a folyamat tekintélyes vízszintes járatot eredményezhet.

*E. A dolina felületén beszivárgó víz elégséges az anyaghiány előidézéséhez*

A következőkben az észak-borsodi Alsó-hegy példáján mutatjuk be, hogy a jelenleg is ható természeti tényezők előidézhették az ott levő zombolyok kialakulását.

A kiindulási adatok a következők:

A karszfennsík abszolút magassága átlag: 500 méter A. f.

A források átlagos fakadási szintje: 200 méter A. f.

Maximális dolina-átmérő a fennsíkon: 100 méter

Átlagos évi csapadék a fennsíkon: 700 milliméter

A fennsík lábánál fakadó források vizének átlagos Ca-ion tartalma: 100 mg/liter

Az aktuális karsztosodás a pleisztocén elején kezdődött, hozzávetőleg  $t = 2$  millió évvel ezelőtt.

A fennsík és a források szintkülönbsége alapján maximumban mintegy 250–280 méter mélységű zombolyokat képzelhetünk el. A legmélyebb ismert zombolyok megközelítik ezt a mélységet. Alaprajzi területük kicsi: 2–4. 10 m<sup>2</sup> nagyságú.

Az Alsó-hegyen tehát a maximális méretű dolina-zombolyrendszer főbb méretei (a dolinát gömb-süvegnek, a zombolyt hengernek számítva, lásd 8. ábra) az alábbiak:

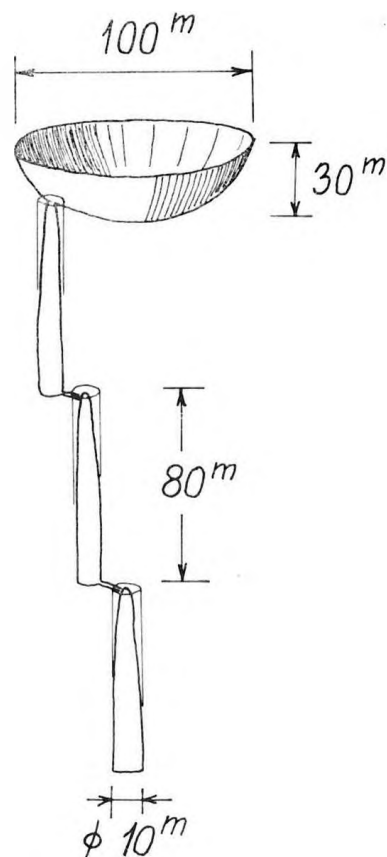
Dolina alapterülete:  $F_d (m^2) = 7,85 \cdot 10^3$

Dolina anyaghiánya (köbtartalma):  $V_d (m^3) = 1,32 \cdot 10^5$

Zomboly anyaghiánya:  $V_s (m^3) = 1,88 \cdot 10^4$

(A zomboly anyaghiánya kb. egy nagyságrenddel kisebb a dolina anyaghiányánál).

A dolina és a zomboly együttes anyaghiánya tehát (m<sup>3</sup>-ben):  $V_d + V_s = 1,50 \cdot 10^5$



8. ábra. Az Alsó-hegy fennsíkján levő dolina-zomboly-rendszerek méretszámításának vázlata

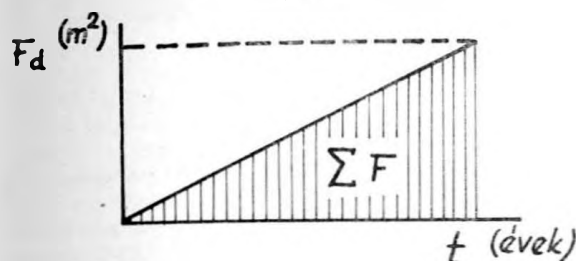
A források vizében található átlag 100 mg/l Ca-ion megfelel 250 mg/l CaCO<sub>3</sub>-nak. Ez azt jelenti, hogy a forrásvíz minden köbmétere átlag 250 gramm kőzetet tartalmaz. Mivel a kőzet fajsúlya durván 2,5-nek vehető, az oldott kőzet és az oldó víz térfogat — aránya megközelítőleg

$$A = 1/10.000 = 10^{-4}$$



Tételezzük fel, hogy a dolinák felülete a karsztosodás folyamán lineárisan növekedett. 0-tól a ma ismert méretig. A karsztosodás 2 millió éve alatt összegezve az évenkénti dolina-felületeket 9. ábra):

$$\Sigma F(m^2) = F_d t/2 = 7,85 \cdot 10^9$$



9. ábra. A dolina felületének összegezése a karsztosodási időszak kezdetétől napjainkig

Tételezzük fel továbbá, hogy a fennsíkra jutó 700 mm csapadékból legalább 200 mm beszivárog a kőzetbe a fenti felületen. Ebben az esetben a kőzetoldó víztömeg

$$Q(m^3) = 1,57 \cdot 10^9$$

A fenti víztömeg kőzet-oldása miatt előálló számított anyaghiány:

$$V_c(m^3) = Q \cdot A = 1,57 \cdot 10^9$$

Mint látjuk:

$$V_c \approx V_d + V_s$$

vagyis a számított anyaghiány jól egyezik a maximális méretű alsó-hegyi dolina-zsomboly-rendszer előbb kimutatott tényleges anyaghiányával.

Nem hagyhatjuk azonban figyelmen kívül, hogy a pleisztocén első részében az üregképződés szempontjából a jelenleginél jóval kedvezőbb időszakok is voltak. Az eljegesedések következtében a skandináviai gleccserek déli határa időnként elérte a Kárpátok északi előterét, ami valószínűvé teszi, hogy a borsodi karsztfennsíkok már a hóhatár közelében voltak. Az interglaciálisok elején az olvadó hótömegek, a günz-mindel és a riss-würm interglaciálisban pedig a mostaninál valószínűleg jóval nagyobb csapadékmennyiségek a karsztbarlangok jelenleginél lényegesen gyorsabb ütemű növekedését okozhatták. (10. ábra).

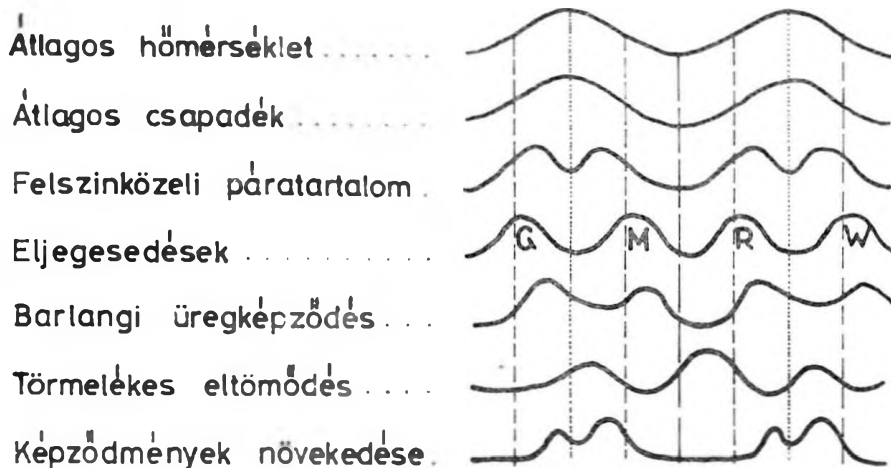
A számítás során számos más — a biztonság javára szolgáló — tényezőt is elhanyagoltunk: a zsombolyok anyaghiányát jóval nagyobbra vettük a ténylegesnél; a forrásvízben feloldott kőzetanyaghiány a dolinákon keresztül beszivárgó (széndioxidban gazdagabb) vizekből és a fennsík egyéb részein beszivárgó (széndioxidban szegényebb) vizekből származik, tehát a számítás alapjául vett forrásvíz karbonátban átlagban szegényebb, mint ami a zsombolyt oldás után elhagyja. A beszivárgó csapadékmennyiség is valószínűleg nagyobb hányada a lehulló csapadéknak. A számítás célja azonban csak annak kimutatása, hogy a tényleges anyaghiány pusztán a kőzetfelszíni, illetve felszín-közeli korrózióval magyarázható.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A zsombolyok fejlődésének fentiekben vázolt korróziós modelljét általános jellegűnek tartjuk. Külön vizsgálatot igényel azonban, hogy a bemutatott modell mely zsombolyok kialakulására ad magyarázatot.

A dolinák nagy száma, valamint az előbbieken kifejtett fejlődési rendszer alapján feltételezhetjük, hogy sokkal nagyobb a ma még ismeretlen zsombolyok száma, mint az ismerteké. A még fel nem tárt zsombolyok a legkülönbözőbb fejlődési fázisokban lehetnek. Ezenkívül még az „ismert” zsombolyokról sem tudunk mindent, amit éppen a Vecsembükki-zsomboly esete is bizonyít. Felmerül tehát a kérdés, hogy vajon valóban statisztikus-e a mintavételünk, amikor az ismert zsombolyok alapján következtetéseinket levonjuk? Vajon nem tulajdonítunk-e túlzott fontosságot például annak a megfigyelésnek, hogy a zsomboly fő hasadékiránya általában közel merőleges a dolina középpontját a zsombollyal összekötő egyenesre? (5)

Az a tény, hogy az Almási-zsombolyba juttatott festék viszonylag gyorsan megjelent a hegység lábánál, arra utal, hogy a zsombolyok ma is élnek és kapcsolatban állnak a karsztvíznívó közelében kifejlődött horizontális járatrendszerekkel. Úgy tűnik tehát, hogy ma is keletkeznek új zsombolyok



10. ábra. Sematikus grafikonok a negyedkor elején bekövetkezett változásokról (B. Gèze után).

és a meglevők napjainkban is tovább mélyülnek. Jövőbeni sorsuk tehát nem a passzív feltöltődés, hanem az aktív továbbfejlődés. Az eltömődés folyamata ma még valószínűleg nem tud lépést tartani a korrózió és erózió üregmélyítő és alakító munkájának hatásával.

A cikk a MTESZ Karszt- és Barlangkutató Bizottsága vitaülésének keretében 1970. február 2-án elhangzott előadás lényegében változatlan közlése. A szerző ezúton fejezi ki köszönetét Maucha Lászlónak, Müller Pálnak és Rádai Ödönnek, akik értékes tanácsaikkal segítették munkájában.

## HOZZÁSZÓLÁSOK

Az előadást követő hozzászólások lényegét az alábbiakban foglalhatjuk össze:

*Kösa Attila* szerint a zsomboly lépcsős aknái a dolina oldalát közel érintőlegesen követik. A rendszer lépcsős felépítését egymástól függetlenül induló aknákkal és ezek összenyílásával magyarázza. A zsombolyakna felső végének terep alatti mélységét meghatározó „határmélységet” a hatékony víztömegből és az ahhoz szükséges vízgyűjtőterületből vezeti le.

*Dr. Dénes György* hangsúlyozta a felszín és a klíma változásainak fontos szerepét. A zsombolyok keletkezésében döntő szerepet juttat a pannonkorú kavicsos agyagtakarónak, melynek a foszlányai szerint a hegy fennsíkján több helyen megtalálhatók. Kavicsnyomok barlangokban is találhatók (Borzlyuk, Kastély-kerti-forrásbarlang stb.). A vízzáró takaró lepusztulása során annak széle sokszor áthelyeződött, így a víznyelő jellegű függőleges járatok mindig máshol alakultak ki. Az Alsó-hegy emelkedését bizonyítják szerinte a források (Tapolca-, Vecsem-f.) felett átlag 70 méter magasságban található fosszilis forrásnyomok. A mai uvalasorok a fennsík kiemelkedésének kezdetén a Bódvavölgy felé nyitott, enyhe lejtésű völgyek lehettek, ahol a vízzáró takaró lepusztulását az akkor még felszíni lefutású vizek eróziója kezdte meg. Dr. Dénes György kiemelte, hogy a Vecsem-forrás feletti fosszilis forrásnyomokra és a Kastély-kerti-forrásbarlang hordalékának kvarckavicsaira, Szenthe István hívta fel a figyelmet.

*Müller Pál* a hozzászólásokra válaszolva hangsúlyozta, hogy az ismertett fejlődési elmélet egyelőre csak modellként kezelendő. A pannon kavics maradványait feltétlenül meg kellene találni a dolinák fenekén, ha annak a zsombolyképződésben komoly szerepe volt. Emlékeztetett arra, hogy az Észak-borsodi Karszton a források felett 70–80

m magasságban található fosszilis forrásszájakra már Kessler H. is utalt.

*Csekő Árpád* az albániai Mali me Gropa fennsíkra hivatkozva megemlíti, hogy egészen kisméretű dolinák sűrű rendszeréhez is kapcsolódhatnak nagymélységű zsombolyok. Ajánlja, hogy az apróemlős-fauna zsombolyokban esetleg fellelhető maradványaiból próbáljunk meg következtetni a mindenkori éghajlatra. A fejlődési modell alkalmazhatósága szempontjából meg kellene vizsgálni a klasszikus külföldi zsomboly-területeket is.

*Gádos Miklós* felhívja a figyelmet, hogy az egymást lépcsősen követő aknák között az összeköttetés az esetek nagyrésztében valószínűleg járhatatlan méretű. Véleménye szerint a zsombolyok bejáratánál téli időben végzett légáramlásmérésekkel eldönthető volna a kapcsolódó horizontális járatok kérdése, esetleg a zsombolyok mélységére is lehetne ezzel a módszerrel következtetni.

*Kesselyák Péter* szerint a továbbmélyülés szempontjából a kritikus pont a zsomboly mindenkori talppontja. Ennek átbocsájtóképesége szabja meg az itt lejátszódó anyag és vízforgalom nagyságát. Bárhol metsszük is el a zsombolyt, a keresztmetszet a felső féltérből kapja a vizet és a kőzetet, és azt az alsó féltérbe kell hogy továbbítsa. Nagykiterjedésű és nagymélységű karszt-tömb esetében ez valószínűleg határt szabna a zsomboly további mélyülésének.

*Venkovits István* kapcsolódva az előző felszólaláshoz megemlíti, hogy a Barázdálási-zsombolyban (Csehszlovákia) talált borsókö-színlekek a zsomboly időnkénti vízzel való feltöltődésére utalnak. A fejlődésben tehát néhol bizonyos ritmikuság található: a zsomboly egyszer mélyül, máskor a vizek túlteltődése miatt a konkreciók képződése lép előtérbe. Kivételes esetekben andezitban is létrejönnek kismélységű, zsombolyszerű üregek, ezeken az eltömődés és mélyülés váltakozását esetleg kedvezően lehetne tanulmányozni.

## A ZSOMBOLYGENETIKAI VITA FOLYTATÁSA

*A MTESZ Karszt- és Barlangkutató Bizottságának 1970. április 20-i vitája a „Zsombolyok fejlődésének tisztán korróziós modellje” c. anyagáról.*

A MTESZ keretében működő Karszt- és Barlangkutató Bizottság 1970. február 2-i ülésén *Müller Pál* és *Sárváry István* a zsombolyok kialakulásának

magyarázatára új fejlődési mechanizmust javasoltak. Az előadást követő vita folytatásaként a téma mintegy két hónappal később újra megtárgyalásra került, ezúttal azonban csak az érdekelt szakemberek bevonásával, hogy a vélemények egyeztetése érdemben megfelelő legyen. (Az előadás anyagát a résztvevők előzetesen sokszorosítva megkapták).

Az első hozzászóló *dr. Bertalan Károly* volt. Véleménye szerint először a fogalmakat és a formákat kellene meghatározni. A zombolyokat el kell választani a hévizes eredetű vertikális üregektől, hiszen az utóbbiak vízzel való kitöltés alatt oldódtak ki. A lefolyástalan karsztos terepmélyedések sem mindig egyértelműen dolinak, keletkezésük többféle lehet: beszakadásos, fosszilis víznyelő, tisztán korróziós (nyílt karsztterületen), utólag feliszapolt (fedett karszton).

*Dr. Dénes György* javasolta, hogy a vitát bontsák két részre. Először arról legyen szó, hogy az elmélet önmagában logikus-e, vagy támadható. Ha ebben a kérdésben megegyeztek, második pontként a résztvevők azt tárgyalják meg, hogy vajon az elmélet alkalmazható-e az ismert magyar zombolyokra, elsősorban az alsó-hegyi zombolyokra?

Körkérdés után kiderült, hogy az elmélet önmagában logikus voltát a résztvevők nem kívánják vitatni. Ezért rátértek az alkalmazhatóság kérdésére.

*Kósa Attila* négy pontban foglalta össze, hogy szerinte az elmélet miért nem alkalmazható az alsó-hegyi zombolyokra. Heves vita után ebből az alábbi észrevételek maradtak meg a további tárgyalás alapjául:

*Kósa Attila észrevételei:*

a) Az Alsó-hegyen a lépcsős zombolyok aknáin egymás hosszanti folytatását képezik, tehát nem párhuzamos hasadékok kölcsönös megcsapolásával keletkeztek. (Kicsi az oldalirányú eltérés).

*A szerzők válasza:*

Ha elég sűrűn vannak mélyreható hasadékok (vetőzónában) nem nagyon lehet megkülönböztetni egymástól a párhuzamos, de különböző töréseket. Az oldalirányú eltérést különböző tényezők (pl. dőlt közetrétegződés) hátráltathatják.

b) Az alsó-hegyi zombolyok nem lefelé, hanem a befogadó hasadék hossz- és oldalirányában fejlődnek. Erre bizonyíték a lépcsős zombolyok csatlakozási pontjainak formakincse.

Hogy milyen irányban haladt a fejlődés, azt rendkívül nehéz utólag eldönteni. Kétségtelenül van oldalirányú fejlődés (tágulás) is, de ez nem lehet jelentős.

c) Az Alsó-hegyen töbörfenéken nyíló zombolyt vagy töbörfenék alá vezető alsó emeleteket nem találunk.

Az elmélet szerint sem a töbörfenéken nyílik a zomboly. Hogy az alsó emeletek merre vezetnek, arról — dolinametszetekkel rendelkező zombolytérképek hiányában — alig tudunk valamit. A kis oldalirányú eltérést a rétegződésen kívül az oldó víztömeg dolinán belül nem egyenletes eloszlása is befolyásolhatja.

*Schönviszky László:* Csatlakozva az utóbbihoz, hozzátette, hogy egyéb hatások is oldalra terelhetik a fejlődő zombolyt a dolinán belül: a csapadék eloszlása, hőleadási viszonyok, szélhatás (párolgás) stb. mind aszimmetrikus hatású.

*Sárváry István:* Talán a legfontosabbak egyike a közetrétegződés. Az Alsó-hegyen a legnagyobb

zombolyok mind a hozzájuk tartozó dolina északi térfelében nyílnak.

*Müller Pál:* Az elhangzottak szerint tehát egész sor aszimmetrikus hatású tényezőnk van: közetrétegződés, a legfelső akna aszimmetrikus megcsapoló hatása, a különböző meteorológiai tényezők, stb. Nem is kell velük külön-külön foglalkozni, lényeg az, hogy létrehozhatják a zomboly aszimmetrikus elhelyezkedését a dolinán belül.

*Dr. Bertalan Károly:* Ha az alkalmazhatóság kérdését komolyan akarjuk vizsgálni, nagyon pontosan körül kell írni azokat a feltételeket, ahol ilyen genetikájú zomboly keletkezhet. Tehát beszéljünk csak a mérsékelt égövi, középhegységi, karsztfennsík közepén (és nem a szélén) kialakuló zombolyokról.

*Kesselyák Péter:* A Kessler-féle elmélet alkalmazhatóságát is meg kellene vizsgálni.

*Schönviszky László:* Valószínűbb, hogy amennyiben a fejlődés meglevő horizontális „anyabarláng”-ból indult ki, a zomboly ugyan alulról felfelé fejlődik, de oldódással. Ezzel kapcsolatban említette a keveredési korróziót.

*Müller Pál:* A keveredési korrózió hatása nagyon csekély az elsődleges oldódáshoz képest, annak mindössze néhány százaléka. Tekintsük úgy a zomboly alját, mint egy kisméretű dolinát: sokkal nagyobb hatást kell kifejtenie az ide érkező, elsődlegesen oldóképes víznek.

*Maucha László:* Nehezen elképzelhető, hogy a zomboly alja úgy mélyüljön lefelé, mintha azt mesterségesen mélyítenék. Az eredeti repedések méretétől függ, hogy (tág hasadéknál) lefolyik-e a víz és ezzel oldalirányban tágul az üreg, vagy csak szivárog lefelé a víz a szűk repedéshálózaton. Csak ez utóbbi esetben növekedhetne főleg mélyüléssel a zomboly térfogata.

*Sárváry István:* Még az elképzelhető legtágabb (deciméteres nagyságrendű) primér hasadékok is könnyen eltömődhetnek egyetlen nyári zápor behordott törmelékének hatására. Ezután a víz a kitöltött hasadékban már csak lassan szivároghat.

*Gádos Miklós:* A zomboly tág aknájában a víz „kilevegőzik”, elveszti az oldáshoz szükséges széndioxidot. Nem lesz képes oldani az üreg alján.

*Müller Pál:* Minden zomboly alján találunk oldásnyomokat, tehát leérkezik az oldóképes víz.

*Sárváry István:* A zombolyba behordott szervesanyagból a víz újra vehet fel széndioxidot.

*Schönviszky László:* Egyes zombolyok alján valóban szénsavdús a levegő. *Dr. Markó László:* A barlangi légáramlás szerepe a karsztbarlangok képződésénél c. cikke szerint (Karszt és Barlang, 1962. I.) a levegő széndioxid tartalma befolyásolja a cseppkőképződést. Ez magyarázhatná a zombolyokban kialakult cseppkőves szinteket.

A vitát a résztvevők azzal az általános véleménnyel hagyták abba (mivel befejezni nem sikerült), hogy az alkalmazhatóság kérdését széleskörűen tovább kell vizsgálni és hogy annak érdekében még igen sok mérésre és megfigyelésre van szükség.

## IRODALOM

1. BALÁZS D.: A Mészegető-zsomboly. — Karszt és Barlang 1966. II. sz.
2. DÉNES Gy.: Az Alsóhegy vízföldtani vizsgálata. — VITUKI témabeszámoló 1969. Kézirat.
3. GEZE B.: La Spéléologie Scientifique. — Éditions du Seuil, 1965.
4. KESSLER H.: Zsombolyok keletkezéséről. — Barlangvilág, 1933. 3—4. füzet.
5. KÖSA A.: Az alsó-hegyi zsombolyok tektonikájának statisztikai vizsgálata. — Karszt és Barlang 1967. I—II. sz.
6. KÖSA A.: Stages in the Development of Karst Shafts on the Alsóhegy Plateau. — Karszt- és Barlangkutatás VI. évf. 1970.
7. MAUCHA L.: Jósavató környéke EK-i részének földtani térképezése. — VITUKI témabeszámoló 1968. Kézirat.
8. MORAVETZ, S.: Zur Frage der Dolinenverteilung und Dolinenbildung im Istrischen Karst. — Petermanns Geographische Mitteilungen, Vol. 109, 1965. III.
9. MÜLLER P.—SÁRTÁRY L.: Pure Corrosive Model of the Development of Vertical Shaft-Caves in Karstic Rocks. — Karszt- és Barlangkutatás, VII. évf. 1971.
10. TERZAGHI, K.: Beitrag zur Hydrographie und Morphologie des kroatischen Karstes. — Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Kön. Ung. Geologischen Anstalt, Vol. XX, 1912—13.
11. FROMBET, F.: La Spéléologie. — Presses Universitaires de France, 1965.

## ÜBER DIE FRAGEN DER GENETIK DER SCHACHTHÖHLEN

Der Verfasser zählt die allgemein bekannten, kennzeichnenden Eigenschaften der Schachthöhlen des nordungarischen Alsó-hegy auf und auf deren Grund gibt er seine mit P. Müller gemeinsam ausgearbeitete Theorie bekannt, die nichts anderes, als ein rein korrosives Modell über den Werdegang der Schachthöhlen ist.

Das Relief des Karstgebietes (noch vor der Hebung) wird infolge der Erosion zu einer annähernd ebenen Fläche. Am Laufe der Hebung bilden sich in der Gesteinsmasse Spalten mit vertikalem Gepräge. An den tektonisch oder lithologisch ausgezeichneten Punkten setzt sich die Dolinenbildung ein (Abb. 3/a). Durch die Risse am Boden der Dolinen wird die Kontinuität der Korrosionszone unterbrochen: die Korrosionszone bildet sich hier selbst in den Spalten, in einem tiefer gelegenen Niveau aus (Abb. 3/b).

Die primäre Spalte des Schachtes entwässert den grossen Teil der Doline. Deshalb verlangsamt sich die Tieferlegung des oberhalb des Schachtes befindlichen Teils der Doline (Abb. 3/c—d). Der Tiefpunkt der Doline kommt so notwendigerweise an eine andere Stelle. Unter dem Tiefpunkt beginnt sich ein neuer Schacht zu bilden (Abb. 3/e). Die Tieferlegung des Hohlraumes wird rascher vor sich gehen, da die Grundfläche des Lösungsfeldes geringer ist, die angehörige Fläche des Einzugsgebietes dagegen grösser und hinsichtlich der Kohlendioxid-Aufnahme auch günstiger (Abb. 4). Infolge der intensiveren Tieferlegung erreicht das Sohlenniveau des neuen Schachtes den Grund des älteren Schachtes und zapft ihn an (Abb. 5).

## О ВОПРОСАХ ГЕНЕТИКИ ОТВЕСНЫХ ШАХТООБРАЗНЫХ ПЕЩЕР

Автор перебирает общезвестные характерные качества отвесных шахтообразных пещер

Алшохедь (Нижняя-гора) на Северной Венгрии и на основе этих излагает свою теорию, разработанную вместе с тов. Мюллером. Эта теория является чисто коррозионным моделем становления отвесных шахтообразных пещер.

Поверхность карстовой горы (ещё перед возвышенностью) в следствии эрозии становится почти ровной поверхностью. Во время возвышенности в массиве образуются щели вертикального характера. На точках, замеченных тектонически или петрографически начинается становление впадины (фигура 3/а). Трещины на дне впадины пересекают непрерывность коррозионной зоны: здесь коррозионная зона образовывается в самых щелях, на нижних уровнях (фигура 3/в).

Начальная зона отвесной шахтообразной пещеры отвлекает воду с большой части долины впадины. Поэтому углубление части долины над отвесной шахтообразной пещерой замедляется (фигура 3/с-д). Так глубокая точка попадает неизбежно в другое место. Под новой дольной точкой начинает развиваться опять новая шахта (фигура 3/е). Углубление новой полости будет быстрее, ибо извлекаемое основание меньше, а принадлежащая водосборная поверхность является больше и благоприятнее и с точки зрения съёмки углекислота (фигура 4). В следствии более интенсивного углубления уровень подошвы догоняет до старой шахты и выпускает жидкость из этой (фигура 5).

## PRI LA PROBLEMOJ DE LA GENETIKO DE LA GUFROJ

La aŭtoro trarigardas la ĝenerale konatajn, karakterizajn proprecojn de la gufroj (grotoj vertikalaĵ) situantaj en la monto Alsó-hegy (Nordhungario), kaj surbaze tiuj li konigas la kune kun P. Müller ellaboritan teorion, kiu estas la pure prikoroda modelo pri la gufro-genetiko.

La surfacon de la karsta monto (antaŭ la leviĝo) estis preskaŭ ebenajo sub influo de la erozio. Dum la leviĝo en la ŝtonmaso naskiĝis fendadoj kun vertikala karaktero. En la tektonike aŭ petrografe preferataj punktoj komenciĝis la estiĝo de la dolinoj (fig. 3/a). En la malsupro de la dolinoj la fendetoj malkontinuiĝis la korodan zonon: ĝi elformiĝis en la pli profunda nivelo en la fendetoj mem (fig. 3/b).

La komenca fendado de la gufro forsuĉas la akvon el la signifa parto de la dolino. Tial super la gufreto la pliprofundigo de la dolino malrapidiĝis (fig. 3/c—d). Do la plej profunda punkto de la dolino nepre translokiĝis. Sub la nova malsupro nova kaverno komencas elformiĝi (fig. 3/e). Tiu nova kaverno pli rapide profundigas ol la malnova, ĉar la solvenda baza areo estiĝas malpli, la akvokolekta surfaco pli granda kaj pli bona por la CO<sub>2</sub>-akcepto, ol ĉe la malnova (fig. 4). Sekve el la pliintensa profundigo de la baza punkto, la nova ŝakto atingas la malnovan, kaj sekigas ĝin.



## SIKERES FELTÁRÓ EREDMÉNYEK A VECSEMBÜKKI-ZSOMBOLYBAN

A legmélyebb alsó-hegyi zsombolyok (Almási-zsomboly 93 m, Vecsembükki-zsomboly 83 m, Szabó-pallagi-zsomboly) első bejárása még 1927-ben megtörtént dr. Kessler Hubert vezetésével. Az akkori nehéz és rövid hágcsók, nehéz kenderkötelek idején csupán a leszállás és a feljövétel olyan erőfeszítést, a kötél manőverek annyi időt és energiát kívántak a kutatóktól, hogy a zsombolyok alján komoly munkára még gondolni sem lehetett.

Az alumíniumfokos drótkötélhágcsók korában sem változott lényegesen a helyzet. Bár a rövid hágcsókat modern, egytagban a zsomboly fenekéig leérő hágcsók váltották fel, önmagában a hágcsón való le- és felmászás még mindig túlságosan nagy erőkifejtést igényelt. Bár egy-egy zsombolyban bontással sikerült mélyebbre jutni (pl. Almási-zsombolyban, Szabó-pallagi-zsombolyban), ez az időszak inkább a bejárt zsombolyok számában hozott változást. A Kósa Artilla által vezetett feltárások-bejárások eredményeként 1969-re az ismert zsombolyok száma 27-re emelkedett.

1969. november 5—9. közötti időszakban a Budapesti Vörös Meteor Sportkör Téry Ödön hegymászó csoportjának tagjai az Egyesült Gyógy- és Tápszergyár hegymászóival közösen expedíciót szerveztek a két legmélyebb alsó-hegyi zsomboly, a Vecsembükki- és az Almási-zsomboly modern hegymászó és hegyimentő felszereléssel való bejárására, illetve a továbbjutási lehetőségek felmérésére.

A vállalkozás műszaki alapját a hegyimentésnél használatos Graminger-féle drótköteles csörlő és az egyéni hegymászó felszerelések (műszál-kötelek, karabinerek, hevederek, kötélfékek stb.) jelentették.

A várható eredmények szempontjából, talán a műszaki alapoknál is meghatározóbb jellegű az, hogy a résztvevőket sokévi mászótechnikai gyakorlat, kitűnő erőnlét és a barlangok ismerete tette a vállalkozásra alkalmassá.

A modern, kis súlyú felszerelés lehetővé tette, hogy a mászók a zsombolyba minden fáradtság nélkül juthattak le, mivel fentről leengedték őket, ugyanakkor a zsombolyban teljes erőbedobással dolgozhattak, nem kellett a feljövételre erőt tartalékolni, mivel a felszínről külön személyek húzták őket csörlővel a felszínre.

A Vecsembükki-zsomboly fenekén egy szűkület átbontásával sikerült egy következő, nagy keresztmetszetű, nagy mélységű aknába bejutni, majd a zsomboly alján kiépített csörlőállásról kiindulva ennek az aknának az alját elérni. Az akna mélysége a felhasznált 100 m-re hitelesített drótkötél fogyása alapján kb. 90 m. Ezzel 1969-ben a Vecsembükki-zsombolyt 173 m mélységig tártuk fel, így az ország második legmélyebb barlangja lett. Egyben itt található a legnagyobb hazai összefüggő barlangi mélység is.

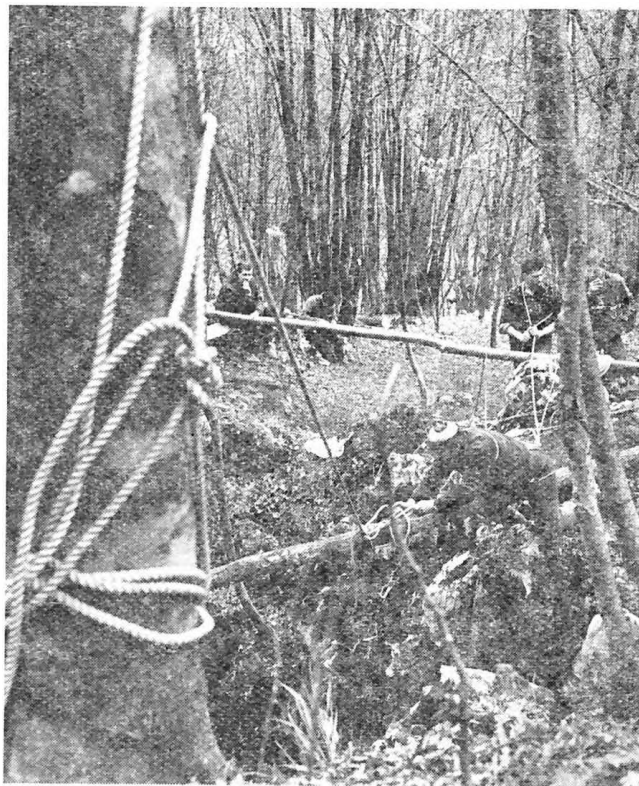
A 90 m-es akna aljára az idő rövidsége miatt csak egy személy ereszkedett le. Bár akadálymentes volt a továbbjutás, a következő lefele vezető kúrtóban — biztonsági okokból — nem folytattuk a leszállást.

Az 1969. őszi expedíció eredménye, hogy megnyitotta az utat a Vecsembükki-zsombolyban a további mélységek elérése felé, és ugyancsak rámutatott a felszerelés fogyatékoságaira is, így mindenekelőtt a fenék, a köztes szintek, illetve a felszín közti telefonösszeköttetés feltétlen szükségességére.

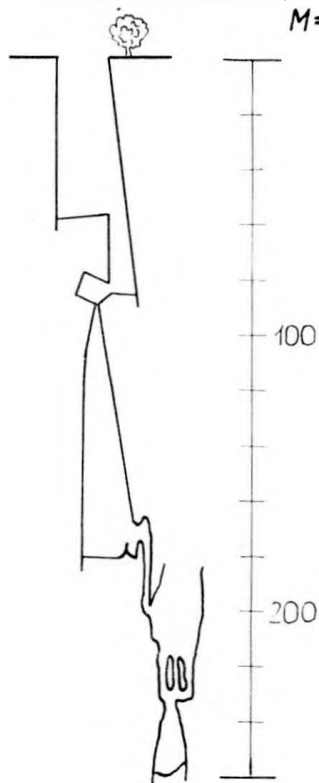
A Vecsembükki-zsombolyban 1970. április 30. és május 3. között került sor a következő nagy rohamra. Az expedíció öt egyesület összefogásaként vállalt meg; a Budapesti Vörös Meteor hegymászói és barlangkutatói, az Egyesült Gyógy- és Tápszergyár hegymászói, a Ferencvárosi Torna Klub barlangkutatói, a Ganz Mávag hegymászói és a Vizgazdálkodási Tudományos Kutatóintézet barlangkutatói — összesen 36 fő — vettek részt.

Az első napi technikai előkészítés után a 90 m-es akna aljáról az előző évben felfedezett, de be nem járt keskeny kúrtón keresztül újabb nagy keresztmetszetű kúrtóba sikerült bejutni. A kúrtónak a kb. — 245 m mélységben levő eltömődött feneké a zsomboly jelenlegi ismert mélypontja.

*A Vecsembükki-zsomboly nyílása az expedíció idején (Kunkovác L. felvétele)*



Vecsembükki-zsomboly (vázlat)  
M=1:2000



A Vecsembükki zsomboly leírása (1970. június)

Az összeékelődött, több m<sup>3</sup>-es kőtömbök közti régi fenék (kb. — 83 m) felett 2 m-re a szálkőfal és egy beékelődött kőtömb közti szűkületen keresztül egy csak 2—3 személynek elegendő méretű fülkébe értünk, melynek fenekéről egyre táguló kürtőn keresztül a nagy keresztmetszetű (kb. 7 × 3—5 m) 90 m-es aknába jutottunk. Az akna falát mindenütt cseppkövek borítják, felső részén a megszokott függő- és állócseppkő, cseppkő-bekérgeződések, alját a magasból lehulló vízcseppek miatt a franciaországi mély barlangokból ismert pálmafa alakú cseppkövek borítják.

A hosszúkás alaprajzú 90 m-es akna alját vízszintesen agyag tölti ki, melyet vékony cseppkőkéreg von be.

A továbbjutáshoz az akna falán kb. 6 métert kell felmászni a 90 m-es akna hossz tengelyében fekvő kb. 2 m<sup>2</sup> keresztmetszetű kürtőhöz, az ún. Záporos-kürtőhöz. A kürtő nevét a falakat vastagon borító finom korallszerű bevonatról kapta, mely rendkívüli törékenysége miatt, a legkisebb érintésre apró darabokra hullva záporozik le. A kürtő falát borító bevonat keletkezése valószínűleg az aerosolból való kiválásra vezethető vissza. (A 90-es akna alján a levegő hőmérséklete 5 C°, a Záporos-kürtő után ennél több).

A Záporos-kürtőn keresztül egy nagy (kb. 7 m × 10 m) keresztmetszetű kürtő oldalába jutunk. Ennek a nagy keresztmetszetű kürtőnek az aljáról több kisebb (1—2 m × 2—3 m) átmérőjű kürtő indul, melyek lejjebb egy labirintusszerű övbe torkolnak. Innét egy újabb kis (kb. 2 × 2 m) keresztmetszetű, lefelé 3—4 m × 4—5 m-re kiszélesedő kürtő indul.

Ennek a kürtőnek az alja a zsomboly jelenlegi mélypontja. A kürtő alját agyag tölti ki. Az agyag-lejtő alsó sarkában összeomlott kőtömbök helyezkednek el, melyek közül az agyagot a víz kimosta.

A zsomboly anyakőzete — kivéve a legalsó 2 métert — világosszürke, homogén, tömött szövetű wettersteini mészkő; legalján egy kis foltban pedig krinoideás mészkő van, mely megfelel a középső anizuszi emelet aljának.

A májusi expedíció három napja a 2 × 24 órás megfeszített munka ellenére a nagy mélységek miatt csak a feltárára volt elégséges. A zsomboly tudományos feldolgozására a további feltáró munkákkal együtt a következő expedíciók feladata lesz.

#### ERFOLGREICHE ERSCHLIESSUNGSERGEBNISSE IN DER KARSTSCHACHT VON VECSEMBÜKK

Der erste Abstieg in den 80 bis 90 m tief reichenden senkrechten Karstschacht des Berges Alsó-hegy am nördlichen Grenzgebiet Ungarns erfolgte unter der Leitung von Hubert Kessler in 1927. In den folgenden Jahren wurden mehrere Abstiege durchgeführt, aber die organisierte Abräumungsarbeit zum Aufsuchen der bisher unerforschten Schachteile begann erst unter der Leitung des Verfassers im Schacht von Vecsembükk. Das Unternehmen wurde erfolgreich vollzogen, denn im Herbst 1969 ist es gelungen, im Schacht bis zu einer Tiefe von 173 m zu gelangen, dann im Frühling 1970 die Tiefe von 245 m zu erreichen. Damit wurde der Vecsembükk Schacht zur Zeit der tiefste erforschte Schacht in Ungarn.

#### УДАЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВСКРЫТИЯ В ОТВЕСНОЙ ШАХТООБРАЗНОЙ ПЕЩЕРЕ ВЕЧЕМБЮКК

Первый спуск в вертикальные шахты с глубиной 80—90 м Алшохедь (Нижняя-гора) на краю Венгрии произошёл в 1927 г. под руководством Хуберта Кесслера. В дальнейшие годы были несколько спусков, но только под руководством автора начиналась организованная работа разложения в шахте Вечембюкк с целью разведки до сих пор неизвестной части шахты. Начинание кончилось удачно, ибо в шахте осенью 1969 г. удалось спускаться до глубины 173 м, потом весной 1970 г. добиться и глубины на 245 м. Так шахта Вечембюкк стала временно известной глубочайшей шахтой Венгрии.

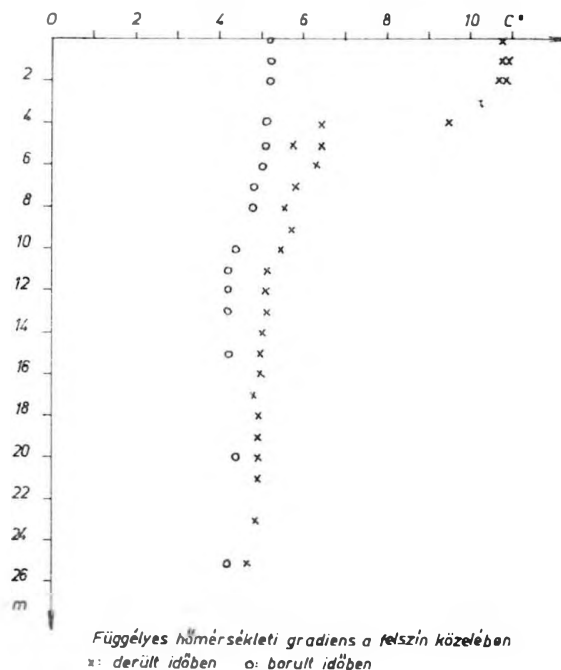
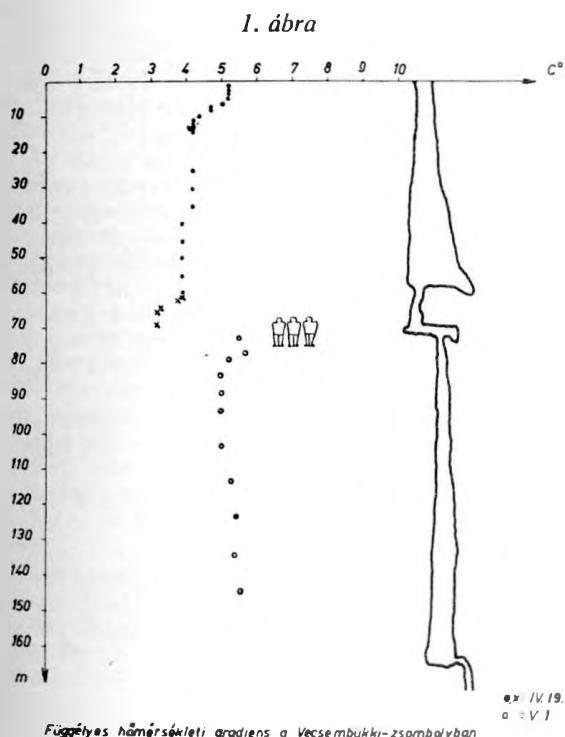
#### SUKCESA MALKOVRO EN LA GUFRO VECSEMBÜKK

La unuaj malsupreniroj en la gufrojn de la monto Alsó-hegy, situanta en la norda limregiono de Hungario, okazis en 1927 sub la gvido de Hubert Kessler. En la sekvaj jaroj pluaj malsupreniroj okazis, sed organizita elfosado malkovri nekonatajn ŝaktopartojn komenciĝis nur sub la gvido de la aŭtoro, en la gufro Vecsembükki. La laboro en la aŭtuno de 1969 rezultigis 173 m profundecon kaj en la printempo de 1970 oni sukcesis atingi la 245 m profundecon. Tial Vecsembükki-zsomboly iĝis la plej profunda gufro de Hungario.

## MIKROKLÍMAMÉRÉSEK A VECSEMBÜKKI-ZSOMBOLYBAN

1970. április 19—20. és május 1-én a Vecsembükki-zsombolyexpedíció, és annak előkészítő munkálatai során hőmérséklet- és nedvességméréseket végeztünk a zsombolyban. A mérés egy szellőztetett ellenálláshőmérős pszichrométerrel történt, melyben 2 db 100 Ohmos Ni ellenállás érzékelte a hőmérsékletet. A mérőfejtől háromeres 95 m hosszú kábelen jutottak el az adatok egy PKC típusú, C<sup>3</sup>-ra skálázott műszerhez. A műszeren egyszerű átkapcsolással olvastuk le a száraz és nedves hőmérsékletet. A mérések során azt tapasztaltuk, hogy az ellenállásmérő túlságosan nagy tehetetlenségű ahhoz, hogy ilyen jellegű barlangi mérésekre gazdaságosan felhasználható lenne, tekintve hogy tizedfokos hőmérsékletváltozás érzékeléséhez aránylag hosszú időre van szükség. A további kutatásokhoz ezért szellőztetett termisztoros pszichrométert [1.] fogunk használni.

A méréseket a zsomboly szerkezete miatt több szakaszban kellett elvégezni. A felső akna mérésekor a felszínről engedték be a műszer érzékelőfejét (1. ábra, ● jelölés). Az oda-vissza mérés után leereszkedtünk az 56 m-es szintre és onnan folytattuk a mérést (\* jelölés). Ugyanezt a technikát folytattuk a harmadik akna vizsgálatánál is. Sajnos a harmadik aknában az érzékelőfej 144 m-en fennakadt a cseppköveken, majd összetört.



2. ábra

Az eddigi két méréssorozat alapján úgy néz ki, hogy a hőmérsékleti gradiens ( $\delta T / \delta z$ ) a zsomboly szerkezete szerint változik. Az első két aknában

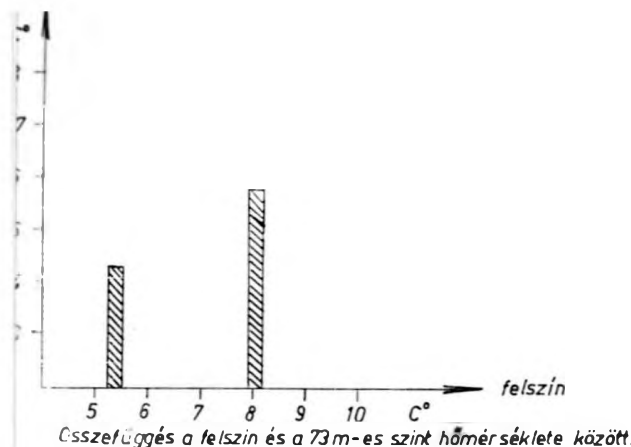
$$\frac{\delta T}{\delta z} < 0.$$

A felszínhez közeli zsombolyszakaszban erősen érzetik hatásukat a felszíni időjárási viszonyok (2. ábra). A mélyebb szintekben viszonylag egyenletes a hőmérséklet csökkenése, és ugrásszerű gradiensváltozás csak a második aknában tapasztalható.

A harmadik aknában a május 1-i mérés (1. ábra, o jelölés), megerősítette, amit a korán félbeszakadt április 19-i mérés csak sejtetni engedett. Mint az ábrán látható, a méréskor jelenlevő három ember hatására három tized fokkal megemelkedett a hőmérséklet, majd gyors csökkenés után lassan emelkedni kezdett.

Ezt a hőmérsékletemelkedést nem lehet egyértelműen magyarázni. Egyrészt a Föld belső melegének tulajdonítható, másrészt figyelembe kell venni azt, hogy a mérés időpontjában 15 m/min sebességű, lefelé irányuló huzatot figyeltünk meg, lapátkerekesszélmérővel. Egy légtömeg a Poisson-formula szerint  $p_0$  és  $p$  nyomási szintek között:

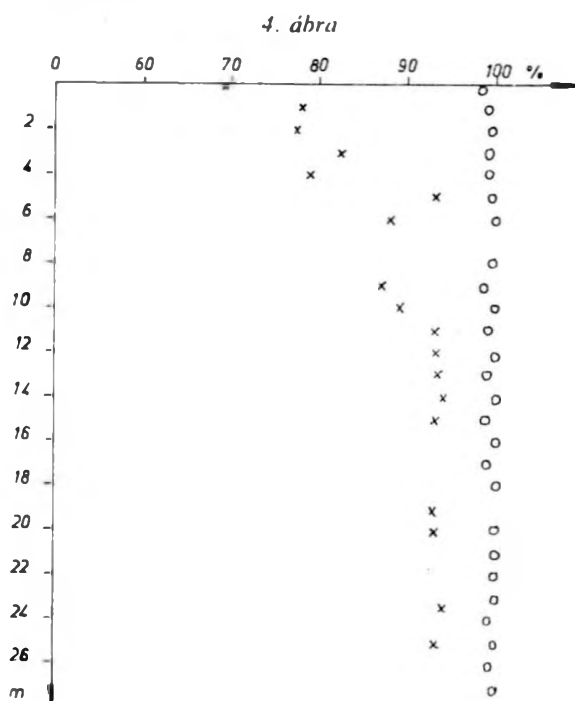
$$\frac{T}{T_0} = \left( \frac{p}{p_0} \right)^{0,288}$$



3. ábra

hőmérsékletváltozást szenved. Süllyedés esetén ez közelítőleg 1/100 m hőmérséklet emelkedésnek felel meg. Az általunk mért 0,7 C°-os hőmérsékletemelkedést ez a jelenség is okozhatta. Megnyugtató választ erre a kérdésre csak az ismételt mérések, ill. a regisztrálás adhat. A huzat jelentőségére világít rá a 3. ábra is, amelyről látható, hogy ha a felszínen emelkedik a hőmérséklet, akkor ez a 73 m-es szint hőmérsékletében is észrevehető.

A nedvességgradiens kevésbé meredek, mint a hőmérsékleti, és már közel a felszínhez 90% fölé van a relatív nedvesség. A hőmérséklethez hasonlóan ez is függvénye a felszíni időjárási helyzetnek: eső után, borult időben a nedvesség nem változik (4. ábra, o jelölés).



Függvényes nedvesség-gradiens a felszín közelében  
x - derült időben o - borult időben

**Összefoglalás:** A két méréssorozat alapján megállapítható, hogy a zomboly hőmérsékleti- és kisebb mértékben a nedvességgradiense attól függően, hogy milyen távol van a felszíntől, és feltehetően a zomboly szerkezeti tagolódása szerint is változó. A felszín közelében erősen érezteti hatását a pillanatnyi időjárási helyzet. A felszíntől távolodva a hőmérséklet aránylag egyenletesen csökken, majd — az eddigi mérések alapján — a harmadik aknában emelkedő tendenciát mutat. A hőmérséklet vizsgálatokor tekintettel kell lenni a huzat irányára is, mert ilyen nagy mélységű barlangokban a vertikálisan áramló levegő nem elhanyagolható dinamikus hőmérsékletváltozást szenved.

#### IRODALOM

1. KOZMA FERENC: Termisztoros hőmérséklet- és légnedvességmérő berendezés. — Időjárás, 61. évf. Budapest, 1957. pp. 357—363.

#### MIKROKLIMAMESSUNGEN IM KARSTSCHACHT VON VECSEMBÜKK

Der Verfasser hat zweimal Temperatur- und Feuchtemessungen im Schacht durchgeführt. Er beschreibt die benutzten Messeinrichtungen und die Messmethode, dann kommt er den Messergebnissen zu. Er stellt die Gestaltung des Temperatur- und des Feuchtigkeitsgradienten in verschiedenen Teilen des Schachtes dar, und im Zusammenhang damit macht er aufmerksam auf die Bedeutung des dynamischen Temperaturwechsels der strömenden Luft in grosser Tiefe gelegenen Höhlen.

#### ИЗМЕРЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ОТВЕСНОЙ ШАХТООБРАЗНОЙ ПЕЩЕРЕ ВЕЧЕМБЮКК

Два раза в 1970 г. автор вел измерения температуры и влажности в отвесной шахтообразной пещере. Он описывает использованные аппаратуры и методы измерения, потом он пишет о результатах измерений. Автор излагает формирование градиента температуры и влажности в разных частях отвесной шахтообразной пещеры, и в связи с этим обращает внимание на значение динамического изменения температуры воздуха, отрующего в пещерах большой глубины.

#### MIKROKLIMATAJ MEZURADOJ EN VECSEMBÜKK

La aŭtoro en 1970 dufoje mezuris temperaturon kaj humidecon en la gufro. Li priskribas la mezurilojn kaj mezurmetodon, konigas la temperaturon kaj humidecan gradienton en la malsamaj partoj de la gufro. Li atentigas pri la graveco de la dinamika ŝanĝo de la aertemperaturo en la signife profundaj protoj.



## AZ ELSŐ IRODALMI ADAT A TORNAI-ALSÓ-HEGY ZSOMBOLYAIRÓL

A barlangtani bibliográfia eddig úgy tartotta számon, hogy az alsó-hegyi zsombolyokról a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Bizottsága által szervezett 1911. évi két expedíciót, a *Jordán-Scholtz-Bekey* és a *Strömpl* féle bejárásokat követően történt először említés az irodalomban. (1., 2., 3.)

Kutatásaim során azonban olyan régi nyomtatott adatra bukkantam, amely még azokat a múlt századi, ugyancsak általam gyűjtött kéziratosságot is megelőzi, amelyekről a MTESZ Karszt- és Barlangkutató Bizottsága 1968. okt. 22-i előadójelentésén számoltam be „Karsztföldtani kutatások az Alsó-hegyen” című előadásomban. (4.)

Robert Townson angol utazó 1793. évi magyarországi tanulmányútjáról 1797-ben Londonban megjelent munkáját jól ismerik a magyar speleológus szakemberc, mert annak a Baradláról és a szilicei Lednicéről szóló terjedelmes leírásai korai szakirodalmunknak értékes forrásai. De eddig elkerülte a figyelmet egy számunkra nem kevésbé érdekes és fontos adat. Townson: *Travels in Hungary* c. művének (5.) 311–312. oldalain a következőket olvashatjuk: „... *Early in the evening I reached Nádaska, the seat of Countess Giulais. The hills here, which are very high, are of unstratified compact limestone, without any petrifications, but it is full of holes; some of these are so deep, and at the same time so round, that they look as if they had been formed by art. I passed the evening in very dull manner... Next morning I set out again for the caverns.* ...”

Az angol szöveg magyar fordítása: „Kora este érkeztem Nádaskára, ahol Gyulai grófnő látott vendégül. A hegyek itt igen magasak, tömört, rétegzetlen, kőületmentes mészkőből állnak, tele üregekkel, amelyek némelyike oly mély és ugyanakkor olyan kerek, hogy úgy tűnik, mintha mesterségesek lennének. Nagyon unalmasan töltöttem az estét... Reggel elindultam a barlangokhoz...” Aggtelek-Szilice felé.

Townson tehát 1793-ban Kassáról Aggtelekre utazva Tornanádaskán szállt meg éjszakára, a nádaskai kastély akkori úrnőjének, Gyulai grófnőnek vendégként. Este érkezett Nádaskára, a grófnővel és a helyi lelkésszel vacsorázott, majd az éjszakai alvás után, másnap reggel kocsin tovább utazott Aggtelekre.

Ezek szerint a Nádaska fölött emelkedő Alsó-hegy fennsíkja idő hiányában bizonyosan nem kapaszkodott fel, hiszen ilyen túra egy napot is igénybe vett volna. Townson pedig csupán egy estét és éjszakát töltött Nádaskán, és e pár óra eseményeit is pontosan leírja, de terepbejárásról említést sem tesz. Így tényként megállapíthatjuk, hogy az Alsó-hegy fennsíkján nem járt.

Munkájában viszont meglepően pontos és máig is helytálló leírást ad az Alsó-hegy kőzetanyagáról és félreérthetetlenül ír a fennsík zsombolyairól is.

A kőzetminőséget ugyan a kastély mögötti hegyoldalon megérkezésekor egy késő délutáni vagy továbbindulása előtt egy kora reggeli séta során maga is megvizsgálhatta, de egyrészt erről sem tesz említést, másrészt pedig — mint a könyvből igen alapos és lelkiismeretes természetvizsgálónak megismert szakíró — nem valószínű, hogy egyetlen helyen, a hegylábánál végzett megfigyelését nagyvonalúan általánosítaná az általa egybeült nem vizsgált hegyvonulat egészére.

Igy arra kell gondolnunk, hogy az Alsó-hegy kőzetanyagára vonatkozó adatait korábbi, előtünk eddig ismeretlen (vagy nyomtatásban meg sem jelent?) forrásból, vagy talán egy magyar szakember szóbeli közléséből meríthette. A kőzetminőségre vonatkozó igen szakszerű adatokat semmiesetre sem

Részlet Townson: *Travels in Hungary* c. könyvéből

### FROM CASCHAU TO ROSENAU.

311

After wandering about these hills for three or four hours (for the mines are scattered about in different parts), I returned to the priest's to dinner; and from thence I went to Pecklin: Here, where I was to change horses, none were to be got; and, after waiting a good while, I was obliged to continue my journey with the same horses; it was soon dark after setting out, and I had to pass through thick woods and bye-roads; yet I was neither robbed nor overturned, but it was eleven at night before I reached Caschau. Near Pecklin the soil is so unfruitful, that two thousand square fathoms are allowed for an acre. The woods, chiefly of oaks and beeches, are divided into falls of fifty years.

Saturday, July 12th, I left Caschau; but I again left the direct road to the Carpathian Alps, and struck off to the west. I was induced to this from hearing at Caschau, and not from the vulgar, but from learned doctors and professors, that at the distance of about a day's journey there were two great caverns; in one of which water froze during the summer, and ice thawed during the winter: whilst the other was so vast that one might wander about in it for a week without finding an end. Soon after leaving Caschau, I came to a quarry of the *Corneus fissilis* of Wallerius. At Ofecs, where I changed horses, the road began to draw nearer the hills, and the country became more pleasant: this is chiefly a corn country, Indian wheat was a good deal cultivated. Early in the evening I reached Nádaska, the seat of Countess Giulais. The hills here, which are very high, are of unstratified compact limestone, without any petrifications, but

it

hallhatta *Gyulai* grófnőtől, mégkevésbé a nádaskai lelkésztől, akit egyébként igen unalmas emberként jellemez.

Ami *Townson*nak kifejezetten az alsó-hegyi *zsombolyokról* írt soraiban rögzített adatokat illeti, azokat *Gyulai* grófnő, a helyi lelkész, a grófi udvar valamelyik erdésze, vagy vadásza is elmondhatta az angol tudósaknak, de lehetséges, hogy ezek az adatok is az említett ismeretlen szakember közléséből, vagy esetleges leírásából jutottak *Townson* tudomására.

Akárhonnan is merítette adatait az angol utazó, annyi bizonyosnak látszik, hogy az Alsó-hegyet 1793 előtt a földtanban jártas, hozzáértő természetkutató már vizsgálta. Jó lenne, ha személye és írása előbb-utóbb ismertté válna.

Addig pedig *Townson* sorait kell az alsó-hegyi zsombolyok első irodalmi említéseként nyilvántartanunk.

#### I R O D A L O M

1. *SCHOLTZ PÁL KORNÉL*: Beszámoló az 1911. évi június hó 10—13. között tett expedicióról a szilasi fennsíkban. — A Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Bizottságának 1911. nov. 25-i ülésén elhangzott beszámoló. Kézirat. 1911.
2. *BEKEY IMRE GÁBOR*: A Vecsehbükk zsombolyok. — *Tűrista Közlöny*, 1914. 3. sz. p. 34—38.
3. *STRÖMPL GÁBOR*: Előzetes jelentés az 1911. év nyarán az Abauj-Gömöri barlangvidéken végzett barlangkutatásokról. — *Közlemények a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Bizottságából*. 1912. 2. füzet. p. 325.
4. *DÉNES GYÖRGY*: Karsztföldtani kutatások az Alsó-hegyen. — Előadás a MTESZ Karszt- és Barlangkutató Bizottságának 1968. okt. 22-i ülésén. Kézirat, 1968.
5. *TOWNSON ROBERT*: *Travels in Hungary*. — London. 1797.

312

#### FROM CASCHAU TO ROSENAU.

it is full of holes; some of these are so deep, and at the same time so round, that they look as if they had been formed by art. I passed the evening in a very dull manner; a rough gloomy priest was come here to be ready to perform divine service the next day; and though he ate copiously himself, he allowed none of the family to do so; and the Countess, and her niece, who was a very nice girl, and spoke very good French, who were all that sat down to supper, fasted. I was a dreadful thorn in the side of this fellow, and vexed him grievously by eating a hearty supper, the whole of which he seemed to with to possess.

Next morning I set out again for the caverns. I travelled at the foot of the same chain of hills; now and then some *Schiffler* made its appearance, but in general the lately mentioned limestone prevailed. About half way I changed my horses for oxen; but as they were only to draw me, or rather my baggage, over a high hill, where horses could have gone no faster, I did not suffer as in the last horned cattle expedition. About one o'clock I reached Akteleg, and I took up my quarters with the Calvinist parish minister: he knew not a word of German, much less French or English, only the Hungarian and the Latin. Though this was Sunday, and the villagers were Calvinists, they were dancing and making merry.

I procured a guide, and the same evening I entered the cave; but it was chiefly with a view to ascertain the medium temperature of this part of Hungary. The thermometer in the shade, in the open air,

#### DIE ERSTE LITERATURANGABE ÜBER DIE SCHÄCHTE DES TORNAUER ALSÓ-HEGY

Über die tiefen Schächte des Plateaus des tornauer Alsó-hegy in Nord-Ungarn sind für die Bibliographie bisher Publikationen nur aus dem XX. Jahrhundert bekannt. Der Verfasser entdeckte, neben Erforschung zahlreicher handschriftlicher Aufzeichnungen aus dem XIX. Jahrhundert, eine Erwähnung der Schächte des Alsó-hegy aus dem XVIII. Jahrhundert in dem Werk: *Travels in Hungary* von Robert Townson, erschienen in London 1797. Da Townson nie auf dem Plateau des Alsó-hegy war, konnte er seine richtige Angaben bezüglich des Gesteines sowie der Schächte des Berges wahrscheinlich aus der Mitteilung oder aus einer bisher nicht bekannt gewordenen früheren Beschreibung eines ungarischen Fachmannes schöpfen.

#### ПЕРВОЕ ЛИТЕРАТУРНОЕ ДАННОЕ ОБ ОТВЕСНОЙ ШАХТООБРАЗНОЙ ПЕЩЕРЕ АЛШОХЕДЬ У ТОРНЫ

О глубоких отвесных шахтообразных пещерах Алшохедь (Нижняя-гора) у Торны на Северной Венгрии до сих пор знала библиография только публикации XX-го века. Автор, кроме многих рукописей XIX-го века, нашёл упоминание XVIII-го века об этих отвесных шахтообразных пещерах Алшохедь в произведении английского писателя (Robert Townson: *Travels in Hungary*), которое вышло в Лондоне в 1797 г. Так как Тоусон не перебивал на Алшохедь, так он взял данные о породе горы и об отвесных шахтообразных пещерах плоскогорья (которые и сегодня правильные) наверно у сообщения или ещё у неизвестного более старого описания венгерского специалиста.

#### LA UNUA LITERATURA INDIKO PRI LA GUFROJ DE LA MONTO TORNAI ALSÓ-HEGY

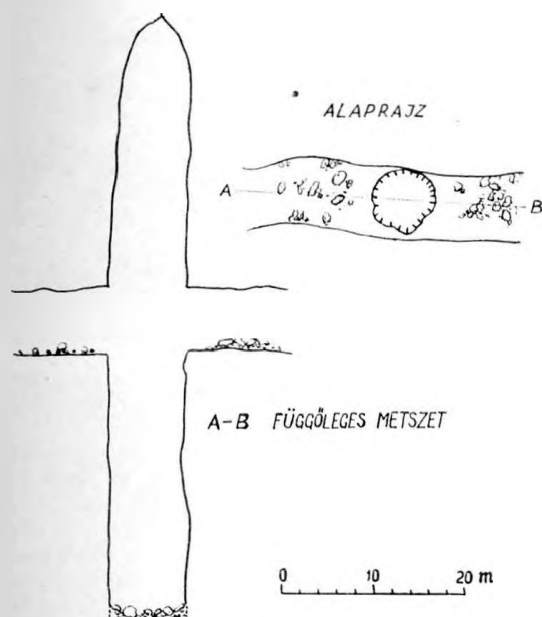
Pri la profundaj gufroj de la altebenajo de la monto Tornai Alsó-hegy, situanta en Nordhungario, la bibliografio konis ĝis nun nur el le 20-a jarcento. Krom malkovri multajn manuskriptojn el la 19-a jarcento, la aŭtoro trovis menciojn el la 18-a j.c. pri la gufroj de Alsó-hegy en la vero de Robert Towson: *Travels in Hungary*, kiu verko aperis en Londono en 1797. Ĉar Towson mem ne vizitis la monton Alsó-hegy, la indikojn pri la ŝtonmaterio de la monto, kaj pri la gufroj de la altebenajo li prenis verŝajne el komunikado de hungara fakulo, aŭ el ĝis nun nekonata, pli malnova verko.

Részlet Townson: *Travels in Hungary* 8, könyvéből

## ZSOMBOLYOK A CENTRAL KENTUCKY KARSTON

A kentucky-i *Mammoth-barlang* és a közeli *Flint Ridge* bonyolult föld alatti labirintusait járva, nálunk ismeretlen üregformák vonták magukra figyelmemet.

A nyolc-tíz méter átmérőjű, csőszerű, száraz, vízszintes barlangfolyosót hirtelen mély aknanyílás szakítja meg, amelyet csak keskeny párkányon lehet kikerülni. A köralapú, korrodált falú akna átmérője csaknem ugyanannyi, mint a horizontális járat szelvénye. Felfelé tekintve, a henger formájú kürtő, ugyanolyan átmérővel, mint a mélybe vezető része, 40–50 méter magasságig követhető és ott domszerű boltozattal végződik. (1. ábra)



1. ábra

### A véletlenek összejárása

Az első pillanatban felvetődik a kérdés mindenkién: hogyan alakultak ki ezek a különleges formájú vízszintes és függőleges hengerfolyosók?

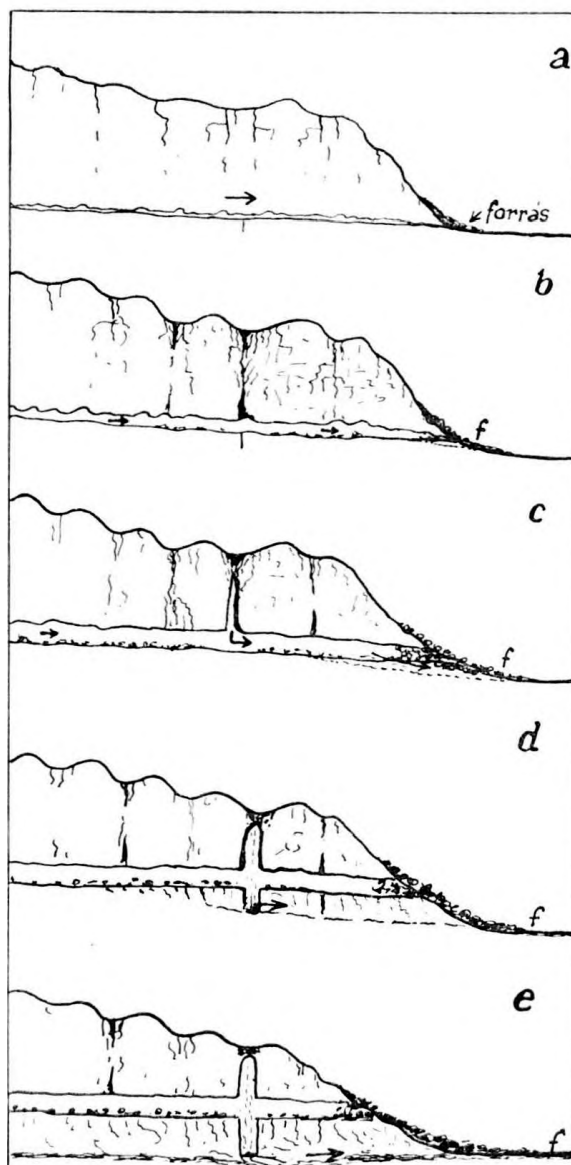
Ha az 1. ábrát tüzetesebben szemléljük, könnyen rájöhetünk, hogy a vízszintes folyosókat kiformáló hajdani föld alatti patak vize nem alakíthatta ki a függőleges aknát, hiszen ez a folyosó ugyanolyan szélességben folytatódik az aknán túl is hosszú szakaszokon át. De az is nyilvánvaló, hogy a kürtőből permeterző vagy a falakon lefolyó víz sem lehet „felelős” — a horizontális folyosók kialakításáért. Logikus tehát a következtetés: két egymástól

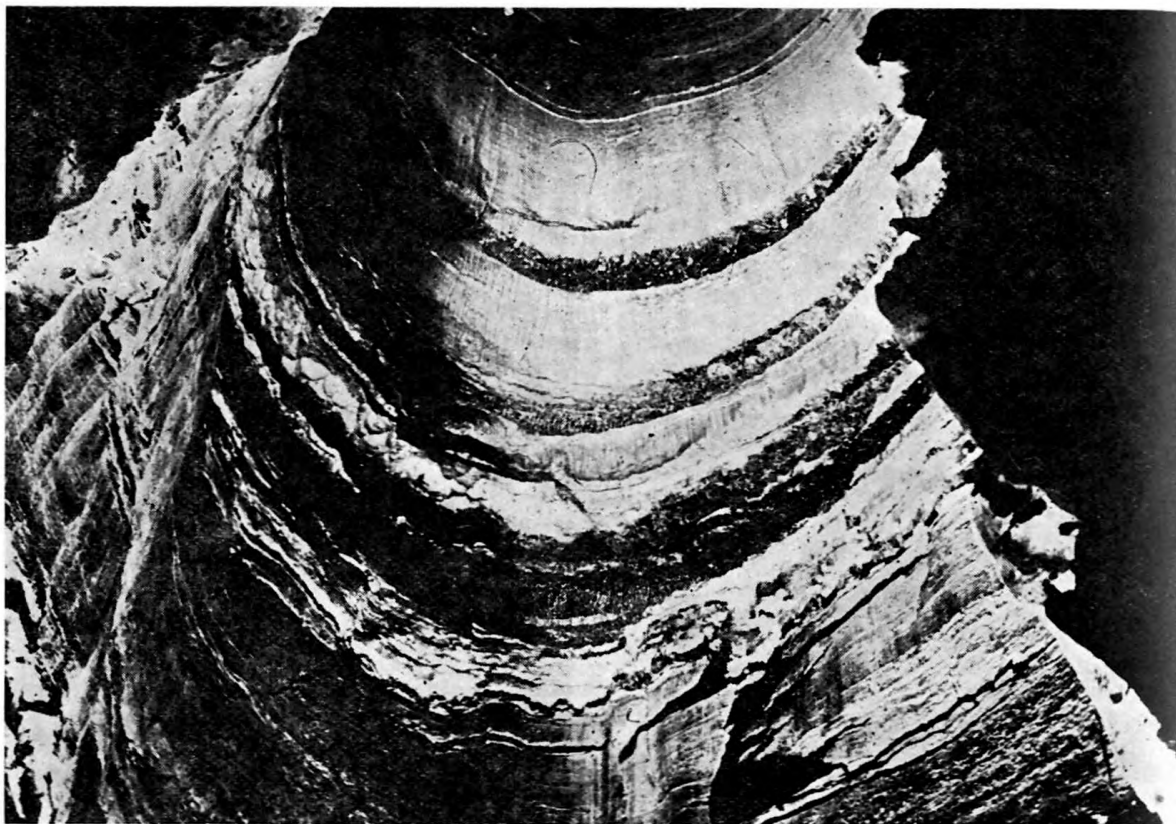
idegen barlangtípus, egy horizontális patakos barlang és egy zsomboly különös egybeépülésével állunk szemben.

A következő idekívánczó kérdés: melyik üregforma az idősebb, a zsomboly vagy a horizontális barlang?

Nem nehéz kikövetkeztetni, hogy előbb a horizontális járatrendszer alakulhatott ki, majd „ráfejlődött” a zsombolykürtő és végül — a karsztvízszint süllyedésével — annak folytatásaként az inaktív lett barlangfolyosót átszelve egyre mélyült a függőleges akna. A vízszintes járatok kialakításában a barlangi patak eróziós munkája játszhatott döntő szerepet, míg a függőleges akna kioldásából főleg a korrózió és a lezúduló víz mechanikai munkája vette ki részét. A kifejlődés menetét a 2. ábrán szemléltem.

2. ábra





*A Silo Pit nevű zsombolyakna a Mammoth-barlangban, amely horizontális barlangfolyosót keresztez (A park-szolgálattól kapott fénykép)*

#### *Zsombolykeletkezési elméletek*

A Központi Kentucky-karszt zsombolyait érdemes tüzetesebben szemrevételezni, mivel azok más hidrogeológiai feltételek mellett alakultak ki, mint pl. hazánkban az Alsó-hegy zsombolyai. Az előbb ismertetett eset a Kentucky-karszton sem általános, még csak tipikusnak sem mondható, hiszen részben a véletlenek összejártsága szükséges ahhoz, hogy egy fejlődő korróziós kürtő pontosan „telibe találjon” egy már inaktív, hasonló méretű horizontális barlangfolyosót. Több példa van arra, hogy a zsomboly szabálytalanul metszi, éppencsak érinti a vízszintes barlang egyik falát, számos esetben pedig csak szűk vízjáratokon átréselődve lehet a patakos barlang felől megközelíteni. A zsombolyok egy részét a felszínről is megközelíthetjük a felnyílt, beomlott boltozaton át, de nyilván sokkal nagyobb az ember számára még hozzáférhetetlen függőleges üregek száma.

A Kentucky-karszt zsombolyainak keletkezéséről az elmúlt évtizedekben sok elmélet született. *J. M. Weller* szerint (8.) ezek az aknabarlangok a karsztos tömb kiemelkedése során a föld alatti folyók kaputurája (lefejeződése, a vízfolyás alacsonyabb szintre

történő áttevődése) útján jöttek létre. Ilyen genetikájú függőleges aknáknak valóban léteznek, az égerszögi Szabadság-barlang Pokol nevű szakaszában is találunk rá példákat, de ez a magyarázat nem állja meg a helyét a Kentucky-karszt henger alakú nagy zsombolyainál. *Wellerrel* csaknem azonos elvet vall *A. C. Swinnerton* is. *W. M. Davis* (2.) szerint az aknákat a karsztvízszint alatt a mélységbeli áramló víztömegek oldották ki. *F. C. Greene* (4.) úgy vélekedik, hogy a föld alá tartó örvénylő víz abrázioja és korróziója vájta ki a kerekfalú aknákat. Többben (*Greene, Farrington, Lobeck* és mások) kihangsúlyozzák, hogy a kentucky-i zsombolyok kialakulásában a függőleges kereszttréseknek nagy szerepük lehetett. *J. H. Gardner* (3.) kiemeli a záporokból származó, koncentrált felszíni vizek szerepét, amelyek a víznyelőlyukakat aknákká bővíthetik. Csaknem valamennyi elméletnek van elfogadható magva és mindezek a hatások — megfelelő körülmények fennforgása esetén — létrehozhatnak zsombolszerű függőleges üregeket.

A Kentucky-karszt geológiai felépítése alapvetően eltér a hazai karsztterületeink adottságaitól, és ez a zsombolyok kialakulását is sajátosan befolyásolta. A Kentucky-karsztvidéken csaknem horizontális



fekvésű, gyűretlen, karbonkorú (*Girkin Formation* és *Ste. Genevieve*) mészkőösszet karsztosodik, amelyre 20–40 m vastagságú, ugyancsak karbon időszi homokkő (*Big Clifty sandstone*) települt. Ennek további fedői még vékonyabb karbon mészkő- és homokkőrétegek, valamint kevés alluviális üledék (agyag, homok stb.). A nagy barlangrendszerek az átlagosan 90–130 m vastagságú *Girkin* és *Ste. Genevieve* fáciesekben képződtek. A karsztos összetet fedő homokkőtakarót a felszíni denudáció alaposan összeszabdalta, és csak foltokban van már meg.

#### A legutóbbi kutatások

A német származású *E. R. Pohl* geológus, a Mammoth Onyx-barlang tulajdonosa, felmérte több tucat zsomboly elhelyezkedését, és az adatokat rávezette a karsztvidék topográfiai térképére. *Pohl* ennek kapcsán megállapította, hogy a zsombolyok többsége a lapos völgyfők (ma már általában száraz aszövölgyek) oldalában nyílnak. Véleménye szerint a denudáció következtében hátráló vakvölgyek oldalában, a vízzáró homokkőrétegek lepusztulása után szabadabbá váló mészkőlejtők víznyelő hasadékaiból kezdtek kifejlődni az említett karsztaknak. Szerinte nincs genetikus összefüggés a zsombolyok kialakulása és az átmenő patakos barlangfolyosók között, bár nem vonható kétségbe, hogy a zsombolyokat kialakító vízfolyások valahol becsatlakoznak a közel horizontális hidrográfiai hálózatba.

A *Pohl* által közölt és topográfiai térképre berajzolt 21 zsomboly helyét én is bejelöltem a rendelkezésemre álló 1:24.000 léptékű, 20 lábankénti szintvonalakkal megrajzolt geológiai térképre. Megállapíthattam, hogy ezek a zsombolyok a homokkő fedő denudációs vonalán, általában már az előbukkanó *Girkin* formációba tartozó mészköves felszínen nyílnak. Néhány zsombolyszáj még homokkő felszínű helyre esik, azonban feltételezhető, hogy ott az elvékonyodó homokkőréteget vizet áteresztő hasadékok szabdalják fel. Genetikai szempontból nem elhanyagolandó tény — amiről *Pohl* nem szól — hogy három kivétellel, valamennyi zsomboly kisebb depresszió (dolina) közelségében helyezkedik el.

A Mammoth Cave National Parkban az útépitések során végrehajtott átvágások szelvényei azt mutatják, hogy a dolinák képződése már az elvékonyodó homokkőtakaró alatt megindul. Az 5–10 m vastag homokkőpadok repedésein alászivárgó, a mészkőre agresszív hatású csapadékvíz erőteljes oldást végez a homokkőrétegek alatt (un. *interstratal karstification* vagy *unterirdische Verkarstung*). Ennek eredményeképpen a merev homokkőpadok alatt kiterjedt, lapos üregek keletkezhetnek. Amikor a lepusztulás előrehaladásával a homokkőtető beszakad, 5–20 m átmérőjű mélyedések alakulnak ki, amelynek alján most már erőteljesebben összpontosul a lefolyó csapadékvíz. Ezzel adva van a zsombolyképződés hatóereje. Mivel ezeknek a sajátos kifejlődésű dolinának a felszínét még a

*A homokkő fedőréteg alatti mészkőben a beszivárgó csapadékvíz hatására üregesedési folyamat indul meg, amely dolina- és zsombolyképződéshez vezet (Balázs D. felv.)*



homokkötőmaradványai fedik, a csapadékvíz a felszínen haladva nem érintkezik mészkővel, így oldó-képessége teljes egészében a mélyben használdik fel. Ez azt jelenti, hogy ilyen homokkővel bélelt dolinákban a zsombolyképződés intenzitásának a mértéke kétszerese is lehet annak, ami az Alsó-hegyen napjainkban is folyik. Az említett „homokkő-bélesű” dolinák természetesen rövid életű karszt-jelenségek, a mélyülő töbörben az elmálló homokkőtömbök alól előbukkan a mészkőfekü.

#### IRODALOM

1. BÖGLI, ALFRED: Shafts. — Actes du 3e Congrès Suisse de Spéléologie. Interlaken. 1967. — La Chaux-de-Fonds. 1969.
2. DAVIS, W. M.: Origin of limestone caverns. — Geol. Soc. America Bull., Vol. 41, No. 3, pp. 475—628. 1930.
3. GARDNER, J. H.: Origin and development of limestone caverns. — Geol. Soc. America. Bull., Vol. 46. 1935. pp. 1255—1274.
4. GREENE, F. C.: Caves and cave formations of the Mitchell limestone. — Ind. Acad. Sci., Proc. 1908. pp. 175—184. 1909.
5. POHL, E. R.: Vertical shafts in Limestone Caves. — Occasional Papers. Nat. Spel. Soc., Number 2. April. 1955. Trenton.
6. QUINLAN, J. F. and POHL, E. R.: Vertical shafts in the Central Kentucky Karst. — American Assoc. for the Advancement of Sci. 1966.
7. SÁREÁRY ISTVÁN: A zsombolygenetika kérdéseiről. — Karszt és Barlang. 1970. I.
8. WELLER, J. M.: Geology of Edmonton Country. — Ky. Geol. Survey, Ser. 6. Vol. 28. 1927. 246 pp.

#### VERTIKALE INNENSCHÄCHTE IM CENTRAL KENTUCKY KARST

Der Verfasser studierte die in den Mammoth und Flint Ridge Höhlen von Kentucky befindlichen senkrechten Schächte. Die in der Abbildung 1 dargestellte interessante komplexe Form bildete sich bei dem Zusammentreffen zweier unterirdischer Wasserläufe, eines annähernd waagerechten Höhlenbaches und einer senkrechten Wasserbewegung, wie es in Abb. 2 dargestellt wird. Die Oberfläche des Kentucky-Karstes ist diskontinuierlich durch Sandsteinschichten bedeckt und die Mehrheit der senkrechten Schächte hat sich an den Rand-

partien des denudierten Sandstein-Hangenden aus-gestaltet. Bereits unter den sich verdünnenden, zer-stückelten Sandsteinschichten ist die sog. Zwischen-schicht-Verkarstung (interstratal karstification) zu beobachten; an diesen Stellen können die abfließen-den oberirdischen Gewässer die Ausbildung der Schächte in dem aus Kalksteinschichten bestehendem Liegenden einsetzen.

#### ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПЕЩЕРНЫЕ ШАХТЫ НА „ЦЕНТРАЛЬ КЕНТУКИ КАРСТ”

Автор изучил на Кентуки вертикальных шах-ты Маммот и Флинт Ридж пещер. Интересная сложная форма на первой фигуре — два под-земного потока, которые сформировались у сте-чения одного почти горизонтального пещерного ручья и одного вертикального движения воды, как это видно на фигуре 1. Истрепанные слои песчаника покрывают поверхность Кентуки Карста (фигура 2.). большинство вертикальных шахт возникло на окраинных частях денудационного кровельного песчаника. Уже под утончающимися изломанными слоями песчаника тоже можно, наблюдать карстообразование между слоями, поверхностные воды, сточные на этих местах, в образующих подошву слоев известняка могут пускать в ход развитие шахт.

#### VERTIKALAJ ŠAKTOJ EN LA CENTRAL KENTUCKY KARST

La aŭtoro studis la vertikalajn ŝaktojn trovi-gantajn en la kavoj Mammoth kaj Flint Ridge Caves en Kentucky. La interesa formo, kiun la fig. 1. montras, elformiĝis ĉe la kunfluo de du subteraj akvoŝluoj, de la preskaŭ horizontala grota rivereto kaj de vertikala akvomovo, laŭ la fig. 2. La surfacon de Kentucky Karst kovras intermite sabloŝtono-tavoloj (fig. 3.), la plimulto de la vertikalaj ŝaktoj elformiĝis ĉe al rando de la detruita sabloŝtono-kovraĵo. Jam sub la maldikiĝinta, rompita sabloŝtono-tavoloj estas observebla la intertavola karstiĝo, la tie tie defluanta surtera akvo povas iniciati la disvolvigon de la ŝaktoj en la kalkŝtona bazo.

## PÁROLGÁSMÉRÉS BARLANGBAN

Az égerszögi Szabadság-barlangban 1968—70. években kísérleteket végeztünk annak megállapítására, hogy a barlangi mikroklíma feltételei mellett milyen nagyságú a párolgás (evaporáció). A bejárat-tól 300, és 750 méterre, kb. 3 méter magasan a patakszint felett, a barlang belső légmozgásának kitett párkányokon edényekben 217—217 milliliter vizet helyeztünk el. Az edények felett kb. 35 cm magasságban kis műanyagtető védte azok tartal-mát az esetleges mennyezeti csepegések ellen. A barlang levegőjének hőfoka 9,0—9,5 °C, a viszony-lagos légnedvesség 95—98%.

A vizsgálatok első, 26 hónapos szakaszában az edényekben tárolt víz felületéről éves átlagban 0,8 mm vastagságú réteg gőzölgött el. Ez az érték alig 2 ezreléke a felszíni párolgásnak. (Budapestben az elpárolgás 16 évi átlaga — az 1929—44. évek alap-ján — 409 mm). Kísérleteim szerint a Tibeszi-hegységben levő Burdai-óázisban a déli órákban 30 perc alatt több vízmennyiség párolog el, mint a Szabadság-barlangban azonos nagyságú felületről — egy év alatt.

Dr. Balázs Dénes

## VÍZFŐ-FORRÁS ÉS BARLANGJÁNAK KUTATÁSA

A Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal barlangkutató csoportja több mint tíz éve megszakítás nélkül dolgozik a forrás mögött feltételezett barlangrendszer feltárásián. A lehetőségek felvázolására 1967. decemberében tanulmány készült, melyet 1970-ben az újabb eredményekkel kiegészítettünk. (Rónaki L.: Az orfűi Vízfő forrás-barlang feltárásiának lehetőségei. Kézirat; p. 44.)

A terjedelmes munka 6 fejezetéből a kutatástörténeti részt teljes egészében és „A feltárási lehetőségek” c. fejezetből egy-egy részletet változtatás nélkül adunk közre.

Pécs város közelében, Orfű—Tekeres községek térségében kialakítás alatt levő üdülőcentrum természetű szépségeivel és nagyméretű, mesterséges tavaival idegenforgalmi vonatkozásban is figyelemre méltó. Ettől mindössze 2—3 km-re található az országos hírű Abaligeti-barlang. Kevesen tudják viszont, hogy a Mecsek feltáratlan barlangrendszerei közül kettő Orfű közelében húzódik, sőt ezek közül az egyik minden bizonnyal szépségében és méreteivel az abaligeti messze túlszárnyalja. Ennek feltárása az orfűi üdülőkörzet fejlődését rendkívül megnövelné és gyorsítaná. Ez a szempont nem hanyagolható el igen jelentős gazdasági kihatása miatt sem. Indokolt tehát, hogy az idegenforgalom vonzási objektumait maximális mértékben kiaknázzuk. Célszerű megvizsgálni a Mecsek-hegységben előforduló feltételezett, vagy részben feltárt, nagyobb méretű barlangok feltárási lehetőségeit. E feltáratlan — de bizonyítható patakos barlangok közül mindenekelőtt rendkívüli előnyöket ígér az Orfű községben levő Vízfő-forrásbarlang.

### Kutatástörténet.

A Mecsek hegység legnagyobb karsztforrásának tudományos értékű vizsgálata — nem számítva az 1898—1899. években végzett 13 vízhozammérést, valamint az 1950. IX. hónaptól a Dunántúli Tudományos Intézet és a VITUKI szörványosan végzett méréseit — az 1952. évben megkezdett komplex kutatással veszi kezdetét, mely a Vízfő-forrás barlangjának feltárást célozta a karsztra tervezendő ipari vízellátás jegyében. Ekkor a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet (Kessler Hubert), Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (Sebestyén Károly) és a Magyar Állami Földtani Intézet (Venkovits István) az alapvető felmérések elvégzése mellett, a szűkre szabott pénzügyi fedezet engedte lehetőségek kihasználásával, a feltáró munkát is megkezdte. (Büdöskuti-zsomboly bontása és Vízfőnél a forrásküszöb süllyesztése. Pécsi Vízmű ki-vitelezése). 1952. telén sikerült először Kessler H.-éknak a forrásszifon mögötti barlang üreget megtekinteni, azonban a feltárási megghiúsult a megnövekedett vízhozam miatt.

Természetesen ezt megelőzően is folyt némi kutató tevékenység. Így az első nyomtatott — Vízfőt is

megemlítő — ismertető Myskovszky Emil nevéhez fűződik. (A Mecsek Egyesület Évkönyve, 1904), aki a Mecsek Egyesület Barlangkutató Osztályát irányította. Ő még ugyanitt olyan megállapítást tesz, hogy a „két barlang közül érdemlegesség tekintetében a Kőlyuki-barlangot határozottan megilleti az elsőség”. Így aztán sokáig mellőzték a vízfői rendszer kutatását. A Barlangkutató Osztály jelentéseiből tudjuk, hogy később felvetődött a Vízfő-barlang robbantással való feltárásiának gondolata (Papp András, Mecsek Egyesület Évkönyve, 1943), de a kivitelezés csak a Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal támogatásával napjainkban valósulhatott meg. Tudomásunk van továbbá a budapesti egyetemisták (BETE) 1937. évben lezajlott terepbejárásáról. A Földtani Közlönyből (1952.) ismeretes még Vértes László csoportjának 1946 őszén rendezett mecseki expedíciója. Gyakorlati kutatómunkát végzett a területen 1952—55. évig a „Lendület” SK barlangkutató szakosztálya Tátrai Péter vezetésével.

1954-től 1956-ig a Dunántúli Tudományos Intézet barlangkutató csoportja (Kevi László), majd jogutódjaként 1958-tól a Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal barlangkutató csoportja (Vass Béla) működésével születtek meg Orfűn az első kézzel fogható feltárási eredmények. Figyelemre méltó az 1954—55. évben Vízfőtől kb. 2 km-re, a Szuadó-völgyben Kevi L.—Vass B. által megbontott, időszakosan aktív víznyelőnél tapasztalt erős huzat. Először sikerült Vízfő-forrás szifonja mögé könnyűbúvároknak behatolni 1958. évben. Előbb a budapesti, majd a pécsi MHS részéről 2—2 fő úszott be a szűk szifon nyílásán. Közülük a leg-eredményesebb felderítő munkát Fekete László végezte.

Jelentős feltárási eredményként kell nyilvántartani azt, hogy 1959 nyarán szivattyús vízszintsüllyesztéssel felmérhetővé vált a barlangüreg a későbbi átrobbantás helyének meghatározásához. (E sorok írója a Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal barlangkutató csoportjának tagjaként 1958 februártól részt vett a feltáró munkákban.)

Az 1959—60. években eredményes munkát folytatott a Pécsi Bányaiipari Technikum barlangkutató csoportja is Koch László vezetésével, mert felfedezték a Mecsek-hegység eddig ismert legmélyebb zsombolyát (Jószerecsét-aknabarlang).

A Vízfő-forrás patakos barlangjának jelenleg ismert mintegy 150 m hosszú cseppköves hasadékait 1960 nyarán a Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal támogatásával sikerült feltárni. Ezután búvárkészülékkel a továbbjutás útjának keresésére felderítő utakat tettünk az ország eddig ismert legmélyebb (20 m vízmélységet meghaladó) szifonjában.

A kutatócsoport azóta számos karsztüreg (inaktív nyelő, zsomboly, stb.) bontásával próbálta a felszín felől megkísérlni a barlang feltárását. Ezek közül — mint legjelentősebb munkahelyek — említést érdemelnek: a 168-as telefonoszlop számával jelölt zsomboly, melyet Vízfőtől 1290 m-re 16 m mélységig bontottunk. 1954 tavaszán Vízfőtől 1550 m távolságra megkezdett Szárazkúti-nyelő továbbmélyítése, melyet a későbbiek során részletesen ismertettünk. A 6-os turistaút számával jelölt nyelő a 14-es turistaút kereszteződésénél, részletesen később, hasonlóképpen az Achilles-nyelő is. A szuadói 14-es út mellett Vízfőtől 1700 m-re 26,7 m mélységig bontott un. felső inaktív nyelő. Végül legújabbban Berényi I. — Zsitkovszki I. — Németh L. által Trió-nyelőnek nevezett, 1969. május 1-én talált és kibontott mederfenéki nyelő Szuadóban. Ez Vízfőtől 2500 m-re van. A 3,5 m mélységig mélyített nyelő a völgyben levonuló nagy vízhozamokat teljes mennyiségben el tudta vezetni. Így a legnagyobb kapacitású aktív nyelőként kell számon tartani.

Időközben a karszt tudományos kutatásának érdekében megkezdjük a víznyomjelzési kísérleteket is. Az első vízfestés a vízgyűjtő területén Vízfőtől 2780 m-re, a Szuadó-nyelőnél 1960. augusztus 20-án történt meg (Vass—Rónaki). A további nyomjelzéses kutatás a MÉV támogatásával folytatódott. A tudományos program során módszeres terepbejárás-sal, un. téli speleomorfológiai felvétellel igen sok, korábban ismeretlen, kis méretű, de a továbbkutatás miatt jelentős karsztobjektum felfedezése vált lehetségessé (Rónaki). Így találtuk meg Vízfőtől 1350 m-re az út mentén (1964. jan. 19.) azt a bozót mögött rejtőző párolgó nyílást, melyet megbontva (1965. aug. 24., Partényi—Rónaki) egy rég inaktívra vált víznyelőt ismerhettünk meg. A MÉV támogatása révén — tartálykocsi segítségével — 1965. dec. 11-én fluoreszcein víznyomjelző festéket juttattunk le, mely jó kapcsolatot jelzett Vízfővel. A barlangkutató csoport ezután igen jelentős munkabefektetéssel tárta fel annyira, hogy 1968 nyarán föld alatti tábor rendezhettünk a víznyelő egyik nagyméretű üregében. A víznyelőt továbbiakban „Achilles-nyelő”-nek nevezzük. Ezzel az elnevezéssel kívánjuk kifejezésre juttatni azt az egyre határozottabb meggyőződésünket, hogy a Vízfő-barlang feltárása elé tornyosuló akadályok legsebezhetőbb pontjának tartjuk.

Nem feledkezhettünk meg végül is a MÉV Kutató-Mélyfúró Üzem Geológiai és Geofizikai csoportjainak nagyon jelentős térképező munkájáról, melynek során a karszt földtani — vízföldtani ismeretanyaga a korábbiakhoz képest rendkívüli módon megszorodott, hiszen korszerű kutató módszerek és eszközök kerültek felhasználásra e területen.

#### A feltárási lehetőségek.

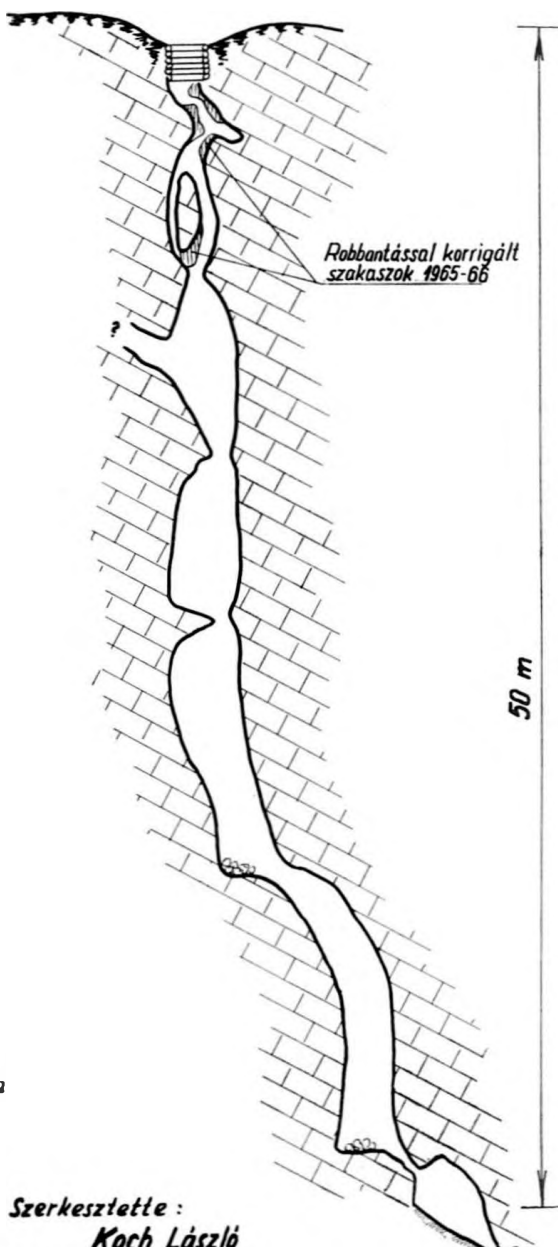
A forrás felől történő feltárási lehetőségeit a Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató 1962. III. számában (p. 44—46.) részletesen vizsgáltuk. A külszínről történő kutatásra és feltárára négy kör-

zetet nyilvánítottunk reménybelinek a megelőző morfológiai, geofizikai és hidrológiai vizsgálatok eredményeképpen. Ezek felsorolva:

- Vízfő-forrás közelében,
- Orfű község DK-i részén,
- a Pécs-Abaligeti műút Szuadó-völgyi kereszteződése közelében,
- Szárazkút környékén.

Az „A” és „B” pontban tárgyalt anyagból csupán annyit, hogy a Vízfő-forrás közelében — az eddigi geofizikai mérések alapján — egyes pontokon 20—30 m mélységben a felszín alatt van a barlang folyosója, de a csábitóan csekély mélység ellenére igen meggondolandó, mert itt az alsó szakasz jellegű barlang

### A „JÓSZERENCSET AKNABARLANG” VÁZLATOS SZELVÉNYE



1. ábra

Szerkesztette:  
Koch László

feltárásának minden nehézségével számolni kell. (További szifonok?)

Ezzel szemben további lehetőségként mérlegelendő a Jószerencsét-aknabarlang továbbkutatása, mely nézetünk szerint a vízgyűjtő ÉK-i részéről befutó mellékággal van összeköttetésben. (1. ábra). 1964. jún. 19-én a zsomboly addig ismert alján nyíló szűk résen sikerült bejutni (Rónaki) a 4–6 m mély üregbe, ahol meredek iszaprézsű alján egy lyuk mutatja a célszerű bontási irányt. Az iszaprézsűből itélve megközelítettük a barlang szintjét. Itt a további feltárás az 50 m-es zsombolymélység miatt nem egyszerű feladat, de megoldható vitla, kompresszor és robbanóanyag biztosításával. Előzőleg a zsomboly felmérése után alkalmas helyen kijelölve a felszínről 4–6 m-es aknát kellene rályukasztani, hogy a vitlás szállításhoz függőleges út nyíljon.

B) Orfű község DK-i részén a hegyoldalon nagyon alkalmas helyen mutatott anomáliát az előzetes geofizikai felderítő mérés. E szerint lehetővé válna a feltárás az alsó szakasztól eltávolodva növekvő reménnyel és idegenforgalmi szempontból is kedvező helyen. A község szélső házaitól lehetne indítani a lejtős táro vágatot, ha újabb sűrítő mérések alapján kitűzött kutató fúrások a feltételezéseket bizonyítanák. Az ellenőrző fúrásokat e helyen nagyon fontosnak tartjuk, mert a geofizikai anomáliák itt véleményünk szerint nem csak a barlangfolyosók létezésével lehetnek kapcsolatosak, ugyanis a mészkő és dolomit tektonikus érintkezési határán mint aktív vízvezető zónán geoelektromos indikáció jelentkezik. A mérésekről részletesen több előadáson Pécsen és Budapesten számoltunk be Baranyi Istvánnal.

C) A Szuadó-völgy és a műút kereszteződésének környékén különösen kedvezőnek ítéltük a feltárás esélyeit, azért e terület ismertetésére nagyobb terjedelmet biztosítunk.

A Pécs—Abaliget műút a remeteréti vízválasztótól egy aszóvölgyet követ, melyen a kiemelkedés előtti időben a csapadékvíz a mai Remeterét irányából Abaliget felé távozott. Így a lerohanó víz felső triász és perm homokkővet ragadva magával — intenzíven koptatta a felszínt, később pedig a kiemelkedés fokozódásával — a kialakult víznyelőkön a mélybe jutva — a felszín alatti erózió vált egyre erőteljesebbé. (Barlangosodás.) E völgybe torkolt számos mellék völgy, melyek közül a legjelentősebb a Szuadó volt. Ez időben feltételezésünk szerint, a fiatalabb Körtvélyesi-völgy még a Szuadó mellék völgye volt, csak később vágódott be — nyilván szerkezeti vonal mentén megbontott mészkőfelszínen — a Szuadóval csaknem párhuzamos jelenlegi völgye. Az aszóvölgy és a Szuadó hajdani találkozási helye minden bizonnyal igen nagymértékű felszíni, majd föld alatti erózióknak volt kitéve. A Szuadó napjainkban tovább halad Orfű irányába. Ennek okát elsőként Szabó P. Z. írta le. Az Orfű-medence lesüllyedésével — pontosabban a környezet kiemelkedése folytán, csak relatív süllyedés — a hátráló erózió lefejezte az aszóvölgyet (kaptura), és ezzel a felszínen éppúgy, mint a korábban kialakult felszín alatti járatokban a szuadói vízfolyás

teljes mennyisége Orfű felé fordult. Nem kétséges, hogy a kaptura kialakulását az a zúzott tektonikus öv segítette elő, mely az ősi Szuadó meder alsó szakaszának kialakulásában is szerepet játszott. Ily módon a két régi völgy találkozásánál minden lehetőség megvolt ahhoz, hogy a közetréseken át a bőséges vízmennyiség elegendő koptató anyagot juttasson a föld alatti vízjáratokba. Ez pedig az üregesedést és a barlangfolyosó kialakulását nagy mértékben gyorsította. Csupán a fenti ismeretek alapján már nagyon reménybelinek ítéltük e területet, és még 1961 novemberében megkezdtük egy inaktív víznyelő bontását Vízfőtől 1180 m-re az abaligeti műút szuadói kanyarjánál, a 6-os és 14-es számú turistautak kereszteződése mellett. A 6 m átmérőjű és 2 m mély berogyás megbontásával ki nyílt üregben 5 m mélyen 1962 augusztusában kardfogú tigris fogmaradványai kerültek elő. (Dr. Jámbo Áron meghatározása).

A továbbbmélyítés néhány méter után elakadt, mert nem nyílt meg olyan hézag a törmelék között, ami huzatot indított volna, így különösen a robbantások nyomán képződött káros égéstermékek kiszellőztetése megoldhatatlanná vált. A munkahely felhagyásával a bejárat évek múltán beomlott. Lantos Gábor kutatótársaival 1969. aug. 17-én a nagy eső után szokatlan, még soha nem tapasztalt jelenséget figyelt itt meg. A nyelőtölcsér, miután feltelt, katavotraszerűen visszadolgozott; forrásként működött. Ettől D-re 165 m-re a műút mellett a téli szpeleomorfológiai térképezés során 1964 januárjában felfedeztünk egy benőtt és galyakkal eltorlaszolt ún. lélekző nyílást, melynek párája a gallyakon zúzmaraként árulkodott.

Mint a kutatástörténeti részben már említettük, a szabadabbá tett inaktív víznyelő alig 1,5 m-es tölcserének alján levő nyílás megbontásával behatolhattunk a műút alatti üregrendszerbe. Később a víznyomjelző festék bejuttatása és észlelése kétségtelenné tette, hogy a mélybe vezető omladékos nyílás kapcsolatban van a Vízfő barlangjával. Ezt megelőzően 1965 őszén tájékozódó geoelektromos méréseket végeztünk, melyek eredménye minden várakozást felülmúlt. A mérések ellenőrzésére csekély mélységű, ún. térképező fúrások mélyítésével csak igen korlátozott lehetőségünk volt, mégis fontos adatok birtokába juthattunk. Az orfűi 3—4—5. számú fúrások egymástól 5 m távolságban egyenes vonalon telepítve eltérő szinteken tárták fel a karsztvizet. A 3. számú fúrás tömör mészkőben és dolomitban meddőnek bizonyult, míg a másik két lyukban a nyeletési próbák után  $\pm 238$  és  $\pm 240$  m absz. szinten észleltük a nivót. Az 0—5. sz. fúrás mélyítése közben egyébként a vízszint alatt üreget harántolt a fúró, melynek valamilyen barlangjáratral való kapcsolata feltételezhető volt. Ezért víznyomjelzéshez folyamodtunk. Az eredmény meglepő volt, ugyanis a festék Vízfőnél nem jelent meg, viszont attól DNy-ra 180 m-re, a névtelen legelői forrásban — melyet 1968-ban foglalás után „A pécsi barlangkutatók forrása” névvel jelöltünk —, majd a közeli lápos terület szélén levő fűzfa alatti vízfakadásban jelentkezett. Mivel a fúrások helyén eredetileg is mé-



lyebb szinten teteleztük fel a karsztvízszintet, így magyarázatot kellett keresni az észlelt adatok interpretálásához. Elképzelésünk szerint az ÉK-DNy csapású nagy „Szakadás”-t létrehozó tektonika közvetlen jelentős szerepet játszott a barlang kialakulásában. Még a Remeterét-Abaliget irányú völgy lefűződése és szárazzá válása előtt a Szuadó torkolatnál kialakult víznyelők a litoklázisok kitépésével létrehozhattak egy barlangot, ami az orfűi völgyben (Szabó P. Z. szerint őspölje) forrásban végződött (a mai legelői forrás). E barlang elképzelhető mint Vízfő ősi, kezdeti formája, ami az idők folyamán mindinkább izolálódott a később kifejlődő nagyobb keresztmetszetű barlangágtól, és jelenleg a Vízfő-forrás barlangfolyósójaként feltárássra vár. A két patakok barlangfolyósó az említett 0–5. fúrástól a forrásokig feltevésünk szerint egymáshoz közel — azonos tektonikus öv párhuzamos litoklázisai-ban —, de eltérő magasságban és nagyon különböző keresztmetszetekkel fejlődött ki.

A fentiek alapján, de különösen a sikeres víznyomjelzés után kétségtelenné vált, hogy az inaktív nyelő (Achilles-ny.) mélybe vezető, törmelékkel elzárt üregének bontásával megnyílhat az út a Vízfő barlangjának feltáráshoz. Így azután még az sem akadályozhatta meg a barlangkutató csoportot, hogy 1966 elején a Közüti Igazgatóság útfenntartói több köbméter zúzalékkal színig töltötték a korábban csaknem 9 m-ig szabaddá tett kürtőt. Ugyanczen évben a tömedék eltávolítása után tovább folytatódott a bontási munka. A 30 m-nél mélyebben feltárt kürtőből 25 m mélységben a kutatók bejutottak egy kb. 440 m<sup>3</sup> térfogatú üregbe, melyben 1967 nyarán a feltáró munka megkönnyítésére föld alatti táborot is létesítettünk az évenként szokásos barlangkutató tábor megrendezésekor. Ugyanakkor feltérképeztük a Tábor-teremnek elnevezett üreget, mely esetleg az alatta levő barlangból indult felszakadó omlás kiüregelődése. Érdekes módon a kb. 75 m<sup>2</sup> felületről padozatot alkotó finom homokos, löszös iszap vízszintesen töltötte ki az üreget, ezzel lefedve az egykori omlás törmelékűjét. Ez arra mutat, hogy az omlás bekövetkezésével elzáródott járatban az akkoriban még aktív időszakos nyelő vize nem tudott zavartalanul lejutni a barlangba, így az üreg nagy részét víz töltötte ki, melyből a finom lebegőanyag vastagon leülepedhetett. Később a víz oldó hatásával egyre táguló réseken keresztül szabaddá vált a vízáramlás útja, melynek során a terem alján is nyelő tölcserék mélyültek. Ezek egyikén keresztül tudtunk a nyelőakna aljáról feljutni az akna mellett kialakult Tábor-terembe. A továbbjutás útja kétségtelenül a nyelőakna alján lejtősen a mélybe vezető szűk vízjárat, melynek tágitása korszerű felszerelés hiányában rendkívüli erőfeszítés mellett is igen lassú előrehaladást ígér.

Az eddig elért legnagyobb mélység az út szintje alatt kb. 32 m, ami +244 m körüli abszolút magasságnak felel meg. Itt számításunk szerint ( $J = 2.6\%$  esés mellett) a karsztvíz szintje +235 m, vagyis kedvező esetben megvan annak a lehetősége, hogy a barlangjáratra már +242 m-en rátalálhatunk. Ez pedig a pillanatnyi mélységtől mindössze 3 m-el van

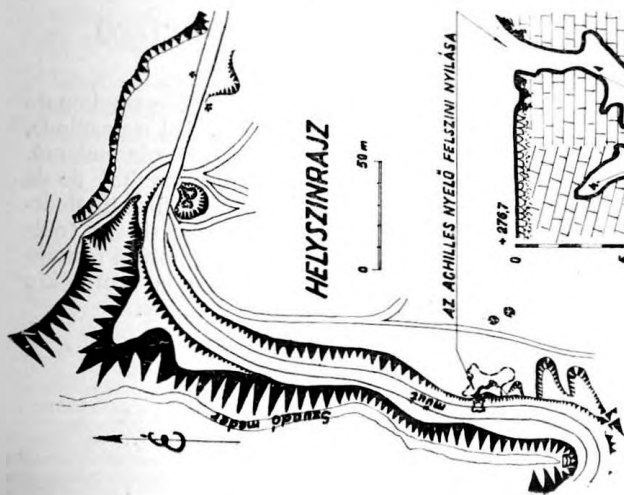
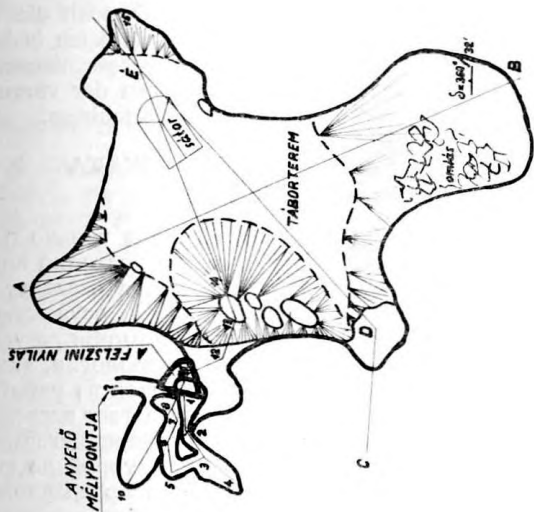
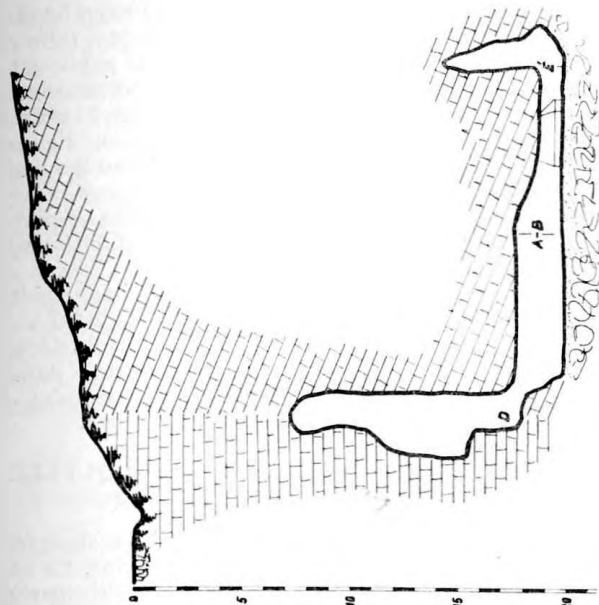
lejjebb. Ezen adatokat látszik megerősíteni a csaknem függőleges víznyelő akna alján enyhe dőléssel mélyülő további vízjárat, valamint a Tábor-teremben észlelt nagyméretű vízszintes iszap-padozat, melynek létrejöttéhez szükséges elöntés az előbb említett omlási duguláson kívül — úgy is elképzelhető, hogy a barlang szintje nincs túl mélyen. Természetesen még ilyen kis szintkülönbség és a feltételezett nyomvonal közelsége mellett is igen komoly nehézségekre lehet számítani, mert az enyhe lejtésű, kanyargós, szűk vízjáratot körülölelő szálban álló mészkő bontása a bányászati vágathajtó munkákkal egyenértékű.

Még 1967. aug. 18-án a lejárati akna 21 m alatti szűkületének kirobbantásakor a túlméretezett töltet miatt (11 kg dinamit) a felső szakasz ácsolatai tönkrementek, és az igen sok anyag beomlása egy időre elzárta az utat. A kutatócsoport csak jelentős munkával és 2 év idővesztéssel tudta helyreállítani a közlekedési utat. A lezúdult kő és agyag a 27. m-ig feltöltötte az aknát, ezzel elzárta a korábbi munkahelyet. Így 1969-ben a Tábor-terem K-i részén, a sátor hajdani helye mellett levő nyelőlyuk (lásd 2. ábrán a fal tövében) bontását kezdték el. Az újabb akna ÉK-i irányba csavarodik a szálban álló mészkő és dolomit melletti agyaggal kitöltött omlási anyagban. Az 1970. évi kutató tábor idején 10 m mélység elérésével a korábbi munkahelytől K-re, kb. 13 m-re a bejáratától csaknem 30 m mélységig sikerült lejutni.

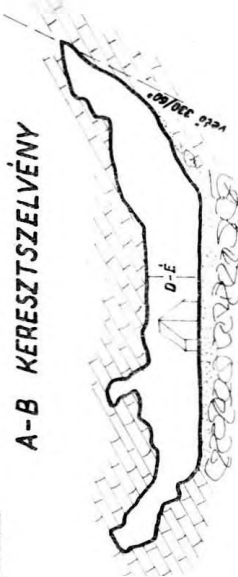
Célszerű megvizsgálni a feltárás kivitelezési lehetőségét bányászati felszerelés felhasználásával. Ugyanis lehetőség van arra, hogy a műút szelétől 5 m-re, a jelenlegi lejárattól 9 m-re telepített akna rályukasztatható a Tábor-terem DNy-i sarkában levő 2 m átmérőjű kürtőre, mely a felszínt kb. 9 m-re megközelíti. (Lásd: 2. ábra C-D-E szelvény). A mélyítés megkezdése előtt a pontos geodéziai felmérés nem mellőzhető. A Tábor-teremből levezető nyílás kibővítése után el lehetne kezdeni a tulajdonképpeni feltáró munkát. A jelenlegi ismereteink szerint az Achilles-nyelőben közelítettük meg legjobban a keresett barlangrendszert és így a feltárás leggazdaságosabban a fenti módon itt oldható meg.

A nagyobb arányú munkák beindítása előtt célszerű lenne egy sekély fúrással rályukasztani az ismert üregre, és ennek felhasználásával próbálkozni a hidraulikus bontással. Ez oly módon képzelhető el, hogy egy csővezetéken a Szuadó állandó vízfolyásának gravitációsan az inaktív nyelőbe juttatásával a barlangi vízjárat eltömődött, szelvényei kimosathatók, a bontó vízszög megfelelő szabályozásával. Szuadó állandó nyelője a patak medrében +305 m absz. magasságon van, csaknem 1 km-re az Achilles-nyelőtől. Még a nyári időszakban is legalább 100–200 liter percenkénti hozama. Így az inaktív nyelő alján a gravitációs vezetékek flekszibilis toldattal ellátott vége 60 m-el lenne alacsonyabban a vízkivételi helytől. A jelentős súrlódási veszteség ellenére is elegendő nyomással lépne ki a vízszög ahhoz, hogy ezzel a laza agyagos törmelék tervszerűen bontható legyen.

C-D-É SZELVÉNY A NAGY KÜRTÖVEL



A-B KERESZTSZELVÉNY



HOSSZSZELVÉNY A POLIGON MENTÉN



A FELMÉRÉST  
BÁNYÁSZKOMPASSZAL  
RÓNAKI L. VÉGEZTE  
MAJER F.-BODRÓG J.  
ÉS LANTOS G. KÖZ-  
REMÜNÖDÉSÉVEL  
1967. VI. 18.-VII. 12.

# TÉRKÉPVÁZLAT ÉS SZELVÉNYEK AZ ACHILLES NYELŐRŐL

D) Szárazkút környékén találjuk a Mecseki Karszt legnagyobb méretű időszakos víznyelőit. Ezek egyidősek az aszóvölgy kialakulásával, illetőleg a Szuadó-völgy hajdani torkolatánál (jelenleg már kereszteződés az aszóvölgy lefejeződése óta) keletkezett víznyelőkkel. A völgy szárazzá válása után a szárazkúti víznyelők — ellentétben az Achilles-nyelővel — nem váltak inaktívvá, mert a közelben levő felső triász homokkőpikkely 0,35 km<sup>2</sup> nem karsztosodó felületén összegyűlt csapadékvíz lefolyása itt éri el a karsztot. A névadó „Szárazkút” tulajdonképpen a Lőrét vezető út leágazásánál levő hatalmas víznyelő dolina eltömődésével létrejött szintes területű erdei tisztáson az agyagra települt lazább (vízvezető) talajba mélyült. A vízzáró agyag feletti löszös talajban összegyűlt csapadékvíz időszakonként a kútat megtölti, és ilyenkor a dolina peremén levő mélyedésben is tó képződik. Eredetileg a dolina alján feltételezhetően a vidék legnagyobb aktív víznyelője működött, majd az eltömődésével szerepét újabb berogyások alján megnyíló víznyelők vették át. Így aztán kialakulásuk óta a nyelőkön időnként nagy víztömeggel szállított homokkőtörmelék koptató hatása a barlang keresztmetszetének növelésében komoly szerepet játszott. Ez a tény jogosít fel annak feltételezésére, hogy a fő barlanggal egyenrangú folyosó szállítja e terület nyelőin az esőzések idején lejutó hatalmas vízmennyiséget. A 10. kilométerköttől 75 m-re (a sorompós úttorkolatnál szemben) ÉNY-ra levő nagy víznyelő a nyitott lyukkal percenként 3—4 m<sup>3</sup> vízmennyiséget képes a karszt járataiba leveztetni. Elsőként Kévi László Vass Bélával bontotta a nyelő szűk kürtőjét, melybe a Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal barlangkutató csoportja az út szintjéhez viszonyítva 23 m mélységig jutott több járatbővítő robbantás segítségével. Ez az Adria abszolút szintjéhez viszonyítva +297 m körüli magasságnak felel meg. A továbbmélyítés főleg az Achilles-nyelőben levő munkahely telepítése miatt szünetel.

A barlangjárat valószínű mélységét itt már nem tudjuk olyan pontosan megbecsülni mint a korábban tárgyalt körzeteknél. A karsztvízszint észlelő fúrások nagy távolsága és a bonyolult vízföldtani adottságok (felső triász homokkőpikkely) miatt a spekulatív szerkesztő módszer csak nagyvonalú tájékoztatásra alkalmas. Elképzelésünk szerint +255 — +265 m abszolút magasság között lehet a karsztvízszint, így a keresett barlangjárat e szint felett van.

Ha feltáró munkára sor kerülne, úgy a szükséges geofizikai mérések eredménye alapján kitűzhető fúrások tervezett maximális mélysége nem haladná meg a 100 métert. A geoelektromos mérésekhez legalább 1500 m összhosszban kell profilt kitűzni. A kutatófúrások hivatottak egy feltáró akna telepítéséhez a legmegfelelőbb hely kiválasztását lehetővé tenni. Az akna várható mélységét optimális körülmények között (a topográfiai lehetőségek kedvező felhasználása) is legalább 60 m-re becsüljük.

Ha a vízvezetőnek feltételezett szerkezeti vonalak elhelyezkedését megnézzük, melyek véleményünk szerint a barlangosodásban fontos szerephez jutottak, úgy a feltárás céljára e körzetet is igen alkal-

masnak kell ítélni. Kiemelkedő az a tény, hogy ez a terület a karsztosodó vízgyűjtő közepén, több nagy szerkezeti vonal és egy hajdani aktív patak völgyének közelében van, sőt még ma is időszakosan működő nagyméretű és nagy kapacitású víznyelők bizonyítják a fokozott karsztosodást. Egyszóval nagyon reménybelinek tartjuk e körzetet is a barlang feltárására, olyannyira, hogy a „C” körzettel egyenrangúnak véljük. Egyedüli — de igen jelentős — akadályként a szintes járatok e helyen feltételezhető nagy mélysége jöhet szóba.

Meggyőződésünk, hogy e speciális barlangfeltáró-kutató munka gazdaságosan nem oldható meg a szokványos bányászati módszerek egyoldalú alkalmazásával. *A feltárás hatékonyságának növelését csak a barlangkutató csoportra támaszkodva megfelelő technikai támogatással lehet elérni.*

## ERFORSCHUNG DER VÍZFŐ-QUELLE UND DEREN HÖHLE

Der Karst des Mecsekgebirges ist sozusagen nur durch die Höhle von Abaliget bekannt. Es ist dagegen merkwürdig, dass es Möglichkeiten gibt, weitere Höhlen zu erschliessen trotzdem, dass ihr Vorhandensein bisher nur durch karsthydrologische, morphologische und geophysikalische Untersuchungen bestätigt werden können. Der vorliegende Teil des Aufsatzes über die Möglichkeit des Erschliessens dieser Karsthöhlungen behandelt die in zwei als sehr günstig betrachteten Gebieten bisher durchgeführten und im weiteren vorgeschlagenen Forschungsarbeiten beim Erschliessen der voraussichtlich grössten Höhle des Mecsekgebirges.

## ВИЗФЕФОРРАШ И РАЗВЕДКА ЕГО ПЕЩЕРЫ

Карст гор Мечек известен почти только посредством пещеры Абалигет. Но достойно внимания то, что есть возможность на разведку и других пещер напротив того, что их осуществление доказуемо до сих пор при помощи результатов исследований по карстогидрологии, морфологии и геофизики. Этот отрывок из работы о возможностях их обнажения излагает исследовательскую работу (по разведке предполагаемой самой большой пещеры горы), которой до сих пор использовались и которую автор предполагает на будущее на двух очень благоприятно суженных территориях.

## ESPLORO DE LA FONTO VÍZFŐ KAJ ĞIA GROTO

La karsto de la montaro Mecsek estas konata nur kvazaŭ per la groto Abaliget. Sed rimarkinde, estas ebleco malkovri ankaŭ aliajn grotojn malgraŭ, ke ilian egziston demonstras nur rezultoj de la karsthidrologiaj, morfologiaj kaj geofizikaj observoj. La ĉi tie publikata parto de la skribaĵo, traktanta ilian malkovron, konigas la esplorojn faritajn kaj proponatajn por la ekkono de la groto, kiuj verŝajne la plej granda estas en Mecsek.

## KLÍMAMEGFIGYELÉSEK A BARLANGOK BEJÁRATI SZAKASZÁBAN

Barlangok bejárati szakasza az a hely, ahol a külső (felszíni) világ a vele ellentétben álló barlangi környezettel kapcsolódik. A határterületen kialakult a minden tekintetben sajátos bejárati zóna. Barlang-klimavizsgálatoknál a bejárati szakasz pontos elhatárolása még nem történt meg. Durva megközelítéssel azt mondhatjuk, az a szakasz tartozik ide, ahol a hőmérséklet napi ingadozása az  $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -t meghaladja.

### Mérési módszerek

Eleinte a barlangok bejárati szakaszának (40–50 m) klímamérése Assmann-féle aspirációs pszichrométerrel és Rosenmüller-féle lapátkerékes anemométerrel történt, az eddigieknél sűrűbben, 10 m-ig 0,5 méterenként, 20 m-ig 1,0 méterenként és e felett 2,0 méterenként a barlang középvezetékében, valamint az aljától 5 cm-re. Az így nyert adatokat később a hálózatosan elhelyezett és fél óránként leolvasott termisztoros hőmérő adataival egészítettünk ki.

### Hőmérséklet

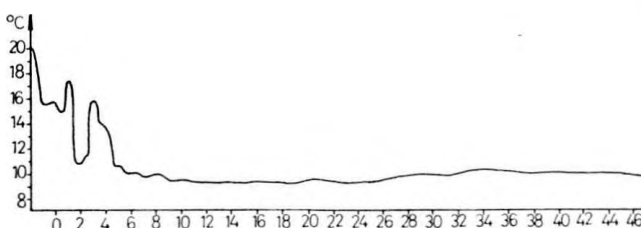
A hőmérséklet értékénél a várt exponenciális lefutású görbe helyett erősen hullámzó grafikon keletkezett. Nyári mérésnél (1. ábra) a külső hőmérséklet a bejáratig fokozatosan csökken, majd kb. 2,0 m-re befelé maximumot mutat, amit mély minimum követ. E minimum értéke csak pár tized  $^{\circ}\text{C}$ -al marad felette a barlang leghidegebb lég-hőmérsékleténél. A minimumot ismét több hullámban enyhe emelkedés követi, majd ez lassan elül, a hőmérséklet stagnál, később lassú emelkedésbe kezd.

Ez a jelenség a megvizsgált tíz különböző barlangnál (Baradla-Alsó-, Kossuth-, Vass Imre-, Szemlő-hegyi-, Kis-kevélyi-, Szabó József-, Porlyuk-barlang, Kevély-nyergi- és Aranyluk-zsomboly, Tuskós-nyelő), eltérő év- és napszakokban mindig megfigyelhető volt, így hasonló éghajlatú területeken levő barlangokra valószínűleg általánosítható.

Tehát a hőmérséklet változása alapján három részre lehet bontani a barlangok bejárati szakaszának klímáját (2. ábra):

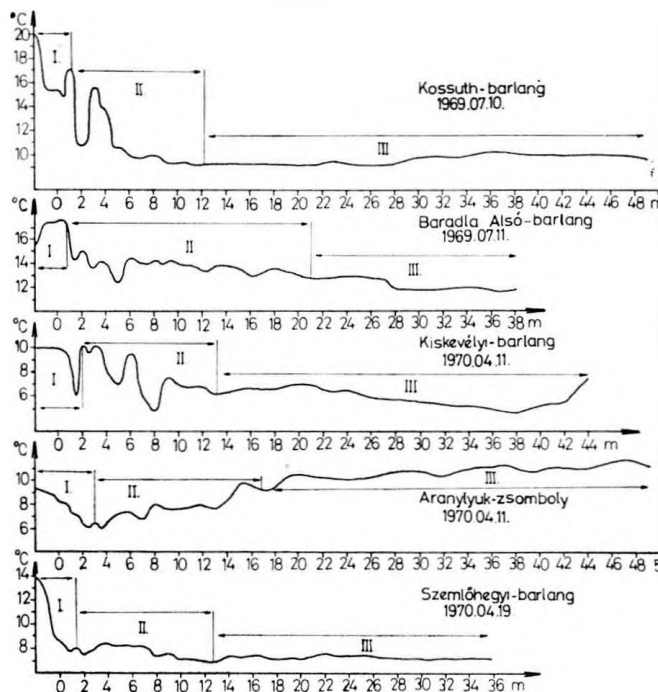
- I. 0–2 m-ig hűlési, télen melegedési szakasz
- II. 2–14 m-ig örvénylési szakasz
- III. 6–14 m-től melegedési szakasz

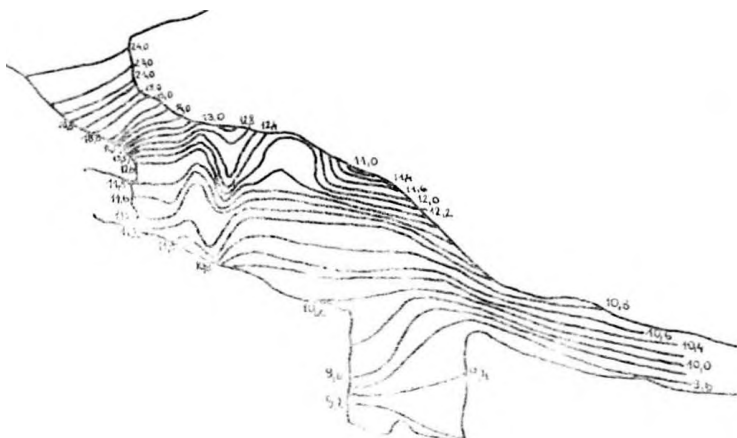
Azt, hogy a jelenségeket mi okozza, a vertikális hálózatos mérésekből szerkesztett izoterma térképek adják meg (3. — 4. ábra). Mindkét ábrán látszik,



1. ábra. A jósavfői Kossuth-barlang bejárati szakaszának lég-hőmérséklete 1969. július 10-én

2. ábra. Különböző barlangok bejárati szakaszának lég-hőmérsékleti görbéi. A római számok a klíma-határokat jelölik



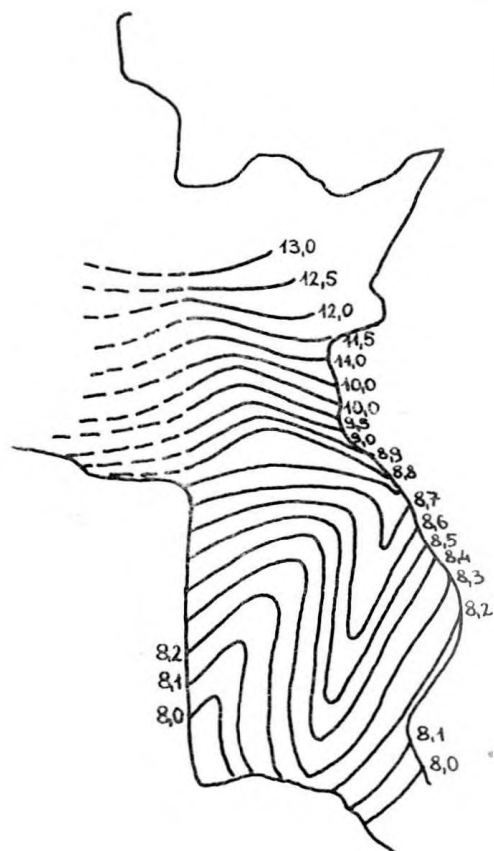


3. ábra. A Porlyuk-barlang bejáratának termékek vertikális izotermatérképe 1969. július 17-én 16 órakor

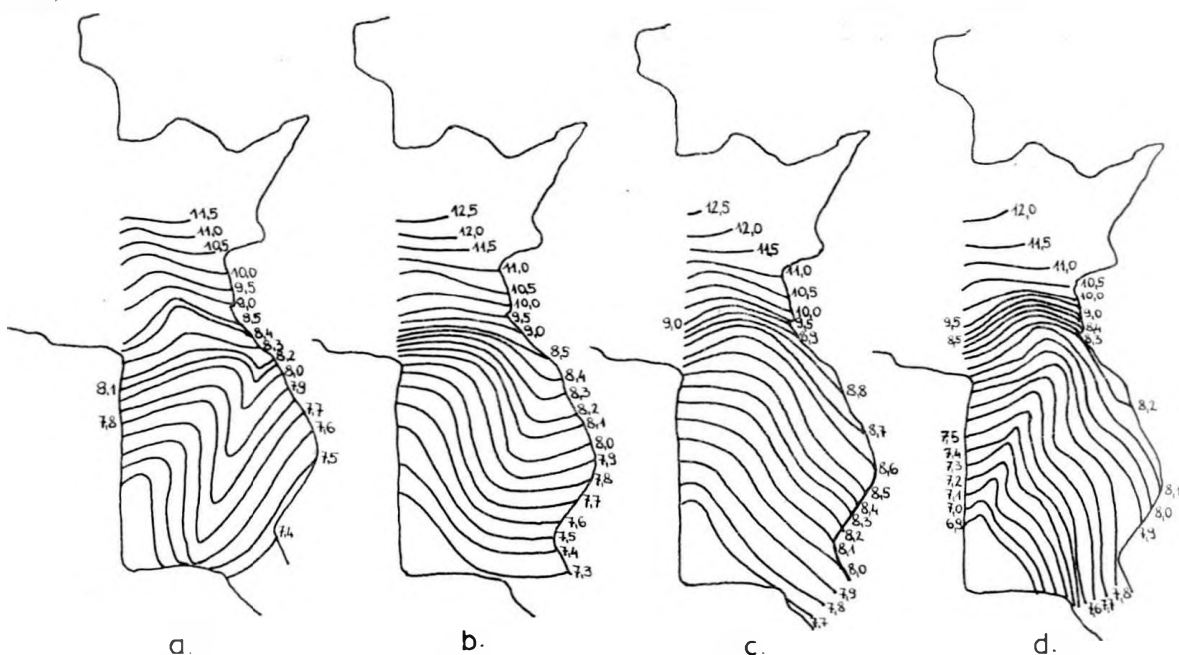
hogy közvetlenül a bejáratnál hirtelen és közel lineárisan esik a léghőmérséklet, majd a bejáratától kb. 2 m-re 1—2 m átmérőjű örvénylés figyelhető meg, mely után még kisebb hullámzás követhető, majd ez is elül. Ha egy ilyen izoterma térképet a barlang középvonalában, vagy a felszíntől 5 cm-re elmetszünk, megkapjuk ugyanazt a típusgörbét, amelyet a 2. ábrán látunk.

A bejáratnál keletkező nagy örvénylés a külső és a belső levegő ki-beáramlása következtében jön létre konvekciós úton.

A Tuskós-víznyelő termisztoros vizsgálatánál az örvénylés mechanizmusának több fázisát sikerült rögzíteni, így követni lehet annak kifejlődését (5. ábra).



4. ábra. A Tuskós-víznyelő vertikális izotermatérképe 1970. június 25-én 7 órakor



5. ábra. Egy légörvény fejlődése a Tuskós-víznyelőben 1970. június 25-én 17 és 19 óra között



Az 5/a ábrán kifejlett örvényt látni, a környezeténél átlag  $0,5^{\circ}\text{C}$ -al magasabb légréteg becsipődött a hűvösebb barlangi levegő közé, majd (5/b) a meleg levegő lehült, az örvénylés nem éles, csak tendenciája követhető. Az 5/c ábrán viszonylag stabil állapotot találunk, a levegő hőmérséklete alapján rétegesen rendeződött. Az ilyen állapot is csak rövid ideig tart, mert az örvénylés újra kezdetét veszi (5/d), megindul elől a körforgás.

#### A barlang morfológiájának hatása

A barlangok bejáratú szakaszának morfológiája módosíthatja, de alapjában nem változtatja meg a fent leírt jelenségek létrejöttét. A görbék lefutása alapján két típust el kell különíteni (6. ábra):

1. vízszintes bejáratú barlangok,
  2. függőlegesen, vagy küszöbvel kezdődő barlangok.
- Az első esetben a hőmérséklet lassan csökken, az örvénylési és hullámsági szakasz jól fejlett. A második esetben a hőmérséklet közvetlenül a bejáratnál hirtelen esik (hidegsák), a hullámsági szakasz gyenge.

#### Zavaró külső klimatikus jelenségek

A hőmérséklet alakulásának bemutatott általános jellegét számos klimatikus tényező felboríthatja, torzíthatja. Eddig a következőket észleltük: a nap besüt a barlangba, hajnalban hideg levegő befolyása, erős felszíni légmozgás, hirtelen hőmérséklet-csökkenés, pl. zápor.

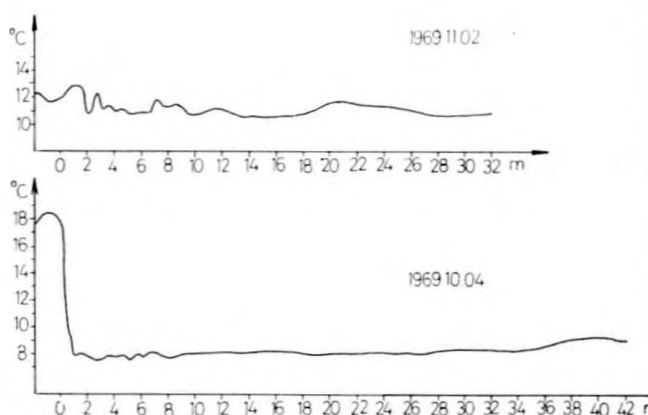
#### A hőmérséklet napi és évi járása

A hőmérséklet napi járását 1969 őszén a Kossuth-barlangnál vizsgáltam. Így nappal (14 ó) a felmelegedés miatt a légmozgás megindul, az örvénylés kifejlődött. Éjjel (24 ó) a külső hőmérséklet közel azonos a belsővel, így az örvénylő mozgás megszűnik, viszont a belsőbb szakaszokban konvekciós áramlások indulnak meg. Hajnalban (6 ó) ismét megélnék a légmozgás, s amennyiben a felszíni hőmérséklet alacsonyabb a barlanginál, az örvénylő mozgás ismét megindul, ellenkező előjellel.

Évi járás. Nyáron a felszín és a barlang hőmérséklete között  $15\text{--}20^{\circ}\text{C}$  lehet a különbség, a leírt jelenség jelentkezik. Télen a különbség nagyobb is lehet ( $30^{\circ}\text{C}$ ), így az 1. szakasz általában több lépéscsővel, igen meredeken emelkedik, (7. ábra) és a barlang morfológiai klimatikus szakaszai élesen kirajzolódnak. Ősszel a külső hőmérséklet általában csökken a barlang felé, míg tavasszal ennek ellenkezője tapasztalható.

#### Relatív páratartalom

A relatív páratartalom grafikonja általában szimmetrikusan követi a hőmérsékleti görbét, eltérést csak morfológiai hatások okozhatnak. Függőleges bejáratnál kb. 2 m-re, vízszintes bejáratnál kb. 10 m-re már  $95\text{--}100\%$  a páratartalom.



6. ábra. A vízszintes (Szabó József-barlang) és függőleges (Vass Imre-barlang) bejáratú barlangok hőmérsékletgörbéinek típusai

#### Abszolút páratartalom

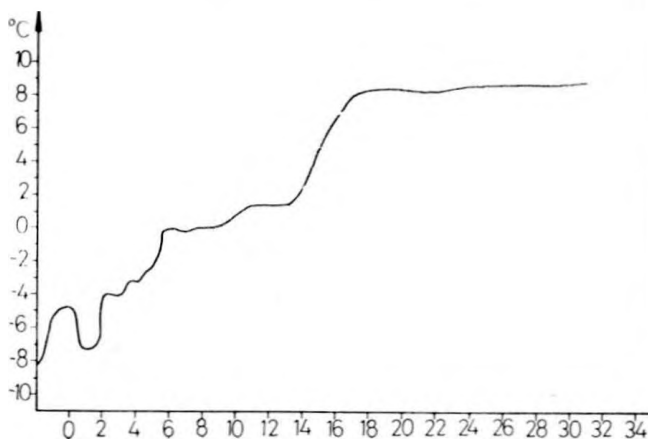
Az abszolút páratartalom a felszínen és a közvetlen bejáratú szakaszban a relatív páratartalom változását követi, majd rövid átmeneti szakasz után a hőmérsékleti görbével párhuzamosan halad, felveszi a megfelelő hőmérsékletre tartozó értékeket.

A barlangok bejáratú szakaszának klímavizsgálataival nagy vonalakban sikerült tisztázni a külső hőmérséklet barlangivá alakulásának módját.

\*

Munkám messzemenő támogatásáért köszönetet mondok dr. Futó Józsefnek, valamint Maucha Lászlónak, Kérdő Péternek, a Szpeleológia barlangkutató csoport tagjainak.

7. ábra. A Kevélynyergi-zsomboly léghőmérséklete 1970. január 18-án



## IRODALOM

- BALÁZS DÉNES:** Adalékok a barlangi légáramlás tanulmányozásához. — *Karszt és Barlang*, 1969. I. 15—24. p.
- CSOMOR M.—ZALAVÁRY L.:** Barlangklimamérések a Baradlában és a Béke-barlangban. — *Karszt és Barlang*, 1964. II., 45-51. p. Bp. 1965.
- FODOR ISTVÁN:** A Baradla- és az Abaliget-barlang hőmérsékletének vizsgálata. — *Földrajzi tanulmányok a Dél-Dunántúl területéről*, 109—153. p. Bp. 1970.
- GEBHARDT ANTAL:** A mánfai barlang fiziógráfiája. — *Barlangvilág*, 1933. III. k. 1. f. 1—13. p. Bp. 1933.
- MARKÓ LÁSZLÓ:** Barlangi légáramlás kérdéséhez. — *Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató*, 1962. 22—26. p. Bp. 1962.
- KORDOS LÁSZLÓ:** Barlangok bejáratí szakaszának klímavizsgálata. — *Tudományos Diákkörök IX. Országos Konferenciája* Szeged, 1970.
- SCHRÉTER ZOLTÁN:** A Fonóházi barlang Bihar megyében. — *Barlangkutatás*, 1925. 10—13. k. 9—17. p. Bp. 1925.
- SZÁVA—KOVÁCS JÁNOS:** Általános Légekörtan. — Tankönyvkiadó, Bp. 1952.

## BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE WETTERFÜHRUNG IM EINGANGSBEREICH DER HÖHLEN

Der Verfasser untersuchte das Klima des Eingangsbereiches der Höhlen in zehn kleineren Höhlen. Nach seiner Feststellung wird die Aussenluft in drei kennzeichnenden Phasen zu Höhlenluft umgestaltet (Abb. 1): 1. von 0 bis 2 m im Sommer eine Abkühlungs-, im Winter eine Erwärmungsphase; 2. von 2 bis 6 m eine Wirbelphase; 3. von 6 bis 14 m eine Erwärmungsphase. Das Zustandekommen der 2. (Wirbel-) Phase ist eine allgemeine Erscheinung. Die Isothermenpläne der Abbildungen 3, 4 und 5 stellen das Zustandekommen des durch Konvektion entstandenen Wirbels dar. Die Morphologie der Eingangsstrecke beeinflusst wohl zum Teil, doch verändert grundlegend nicht die in Abb. 1 dargestellte Gestaltung der Temperatur.

## НАБЛЮДЕНИЯ КЛИМАТА ВО ВХОДНОЙ ЧАСТИ ПЕЩЕР

В десяти меньших пещерах автор изучил климат входной части пещер. По его установлению поверхностный воздух в трёх характерных фазах превратился в пещерный (фигура 1):

- I. 0—2 м летом фаза охлаждения, зимой фаза нагрева
- II. 2—6 м фаза возмущения
- III. 6—14 м фаза нагрева

Возникновение II-ой фазы (возмущения) — общее явление.

Фигуры 3, 4, 5 изображают на картах изотерм возмущения, которое произошло по конвекционному пути. Морфология входной части часто оказывает влияние, но по существу не изменяет образование температуры, изображаемой на фигуре 1.

## KLIMATAJ OBSERVOJ EN LA ENIREJA PARTO DE GROTOJ

La aŭtoro observis la klimaton de la enireja parto en 10 grotoj per detalaj mezuradoj. Li konstatis, ke la surtera aero en 3 karakterizaj etapoj ŝanĝiĝas en grotan aeron (fig. 1.):

- I. 0—2 m somere malvarmigo, vintre varmigo
- II. 2—14 m etapo de la kirligo
- III. de 6—14 m etapo de la varmigo.

La estigo de la II-a etapo (kirligo) estas ĝenerala fenomeno. La 3-a, 4-a, 5-a figuroj montras per izoterma-mapoj la estigon de la kirligo, kiu estiĝis per konvekcio. La morfologio de la enireja parto influas, sed esence ne ŝanĝas la formigon de la temperaturo, kiun la fig. 1. montras.

## TANULMÁNYÚTON ALASZKÁTÓL A TÚZFÖLDIG

A magyar tudományos szervek erkölcsi támogatásával 1969 júniusától 1970 májusáig tizenegy hónapig tartó geomorfológiai tanulmányúton vettem részt Észak- és Dél-Amerikában. Az utazás anyagi bázisát ottani egyetemek és tudományos egyesületek meghívásai, valamint honfitársak és rokonok anyagi segítségei jelentették. A tervezett útvonalon már jóelőre — itthonról levelezés útján — a „támaszpontok” egész láncolatát alakítottam ki. A sok fáradtságot és ráfordítást jelentő gondos előkészítő munka az utazás során meghozta a gyümölcsét: csaknem valamennyi munkaprogramomat sikerült szerencsésen és eredményesen megoldani.

Az északi sarkvidéken át repülőgépekkel érkeztem Alaszka földjére, ahol két hónapot töltöttem. Ezt követően egy hónapig tartózkodtam Kanadában, másfél hónapig az Amerikai Egyesült Államokban és egy hétig az USA-val „commonwealth” státuszban levő Puerto Rico szigetén. A szinte megállás nélküli dél-amerikai utazás mintegy fél évet vett igénybe, tanulmányaim zöme az Andok északi orszáig, a Galápagos-szigetekre és a Magellan-szoros környékére összpontosult.

A tanulmányút hazánkban szokatlan méretei jól szemléltetik az utazás statisztikai adatai: a megtett út hossza kerekén 113.000 kilométer, amiből 27.300 repülőút, 4.300 km-t vízi és 81.400 km-t szárazföldi járművekkel és kisebb részben gyalog tettem meg.

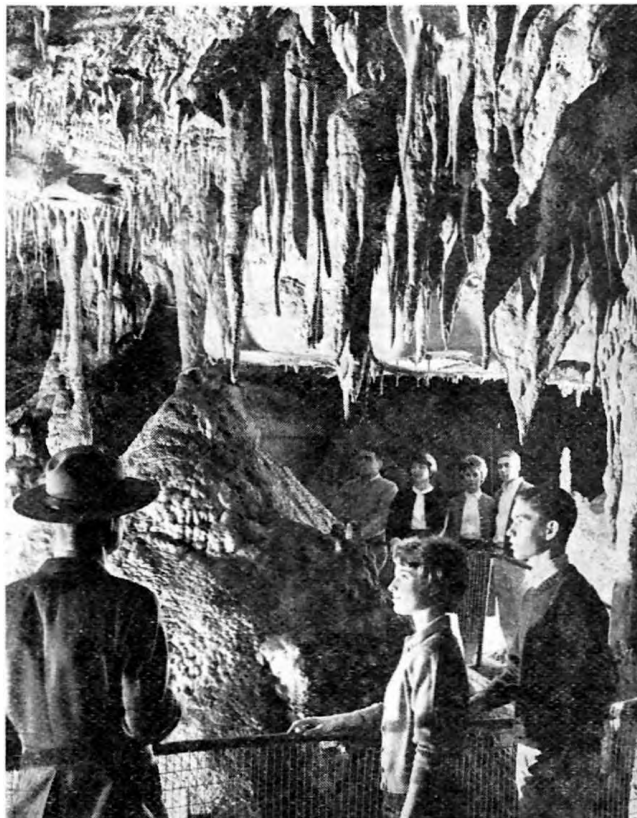
Tanulmányi munkatervemben első helyen karszt-genetikai összehasonlító vizsgálatok szerepeltek. Az utazás tekintélyes longitudinális kiterjedése lehetővé tette, hogy a trópusi, a mérsékelt és a hideg övezetek karsztjelenségeit csaknem párhuzamosan, gyors egymásutánban megfigyelhessem. Az Andok közép-szakaszán jó alkalom nyílt a vertikális klimatikus zónák karsztos formakincseinek egybevetésére is, természetesen a geológiai és geomorfológiai egyéb tényezők figyelembevételével. A karsztos korrózió mértékének meghatározása céljából karsztvízmin-tákat gyűjtöttem. Lehetővé vált Alaszkában a Tanana-folyó és Floridában a Kissemmee-folyó karszthidrológiai viszonyait a helyszínen tanulmányoznom. Mint ismeretes, ezekről a helyekről származó adatokkal támasztotta alá klimatikus karszt-intenzitási hipotéziseit a közelmúltban tragikus körülmények között elhunyt Jean Corhel francia professzor. Az a véleményem alakult ki, hogy a két folyó vízének karsztkémai elemzési adataiból a nagyon eltérő hidrogeológiai alaptényezők miatt megbízható következtetéseket a különböző klimavi-

szonyok alatti karsztosodás intenzitásának törvényszerűségeiről levonni nem lehet.

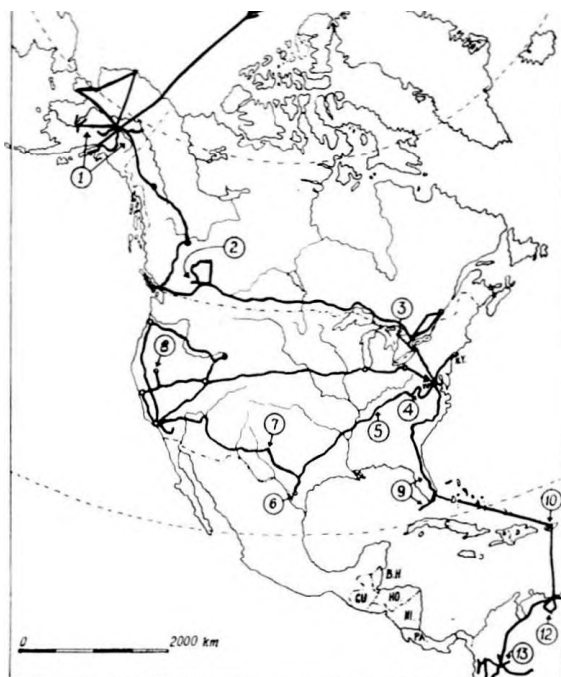
Tanulmányutam útvonalát az 1. és 2. ábrán szemléltetem. Az ott látható hivatkozási számok a meglátogatott jelentősebb karsztterületekre és barlangokra utalnak.

Cikkem korlátozott terjedelme nem engedi meg, hogy az összes tanulmányozott karsztvidékről és barlangról ismertetést adjak, ezért csupán három tipikus barlangot ragadok ki. Mindhárom különböző genetikai típust képvisel: más és más kőzetben, egymástól teljesen eltérő erőhatások hozták létre őket.

Az ecuadori Cavernas de Jumandi (Jumandi-barlang) szabályos patakos karsztbarlang. Az Andok keleti oldalára támaszkodó, közel horizontális fekvésű, alacsony krétamésző-fennsík alatt, Archidona nevű falu közelében képződött. Nevét egy indián törzsfőnökről (casique) kapta, aki a hódító spanyolok elől a barlangban keresett menedéket. A barlang főága általában 8×10 méter szelvényű, aktív járat, vízesésekkel és tavakkal. Számos oldalág csatlakozik bele, de ezek nem mindegyikét sikerült átkutatnom. A barlangi levegő hőfoka ottjártamkor 22,2 °C, a barlangi pataké 21,4 °C volt. A viszonylagos légnedvesség közel 100%. A patakvíz keménysége 7,3 nk°, a bejárati eresztől vett csepegő vízé pedig 15,2 nk°.



Részlet a Carlsbad-barlangból (A parkszolgálattól kapott kép)



1. ábra



2. ábra

Ország	Hiv. szám	Karszt- és barlangvidék	Bejárt barlang
Alaszka (USA)	1.	Szórványos karszt	
Kanada	2.	Sziklás-hegység (Glacier N.P.)	Nakimu Caves
Amerikai Egyesült Államok	3.	Flowerpot Island (Huron-tó)	Tavi abrázíós barlangok
	4.	West-Virginia (Monroe- és Greenbrier-platók)	Sok patakos barlang
	5.	Kentucky Karst	Mammoth, Flint Ridge stb. barlangok
	6.	Texas	Natural Bridge Cavern
	7.	New-Mexico	Carlsbad Cavern
Puerto Rico	8.	California	Láva-barlangok (Lava Beds N.M.)
	9.	Florida	
	10.	Trópusi karszt a sziget északi és középső részein	Különféle szenilis és aktív karszt-barlangok
Venezuela	11.	Garípe-hegység	Cueva del Guacharo stb.
Kolumbia	12.	Los Morros (Guarico)	Cueva de Lomo del Medio stb.
	13.	El Palacio (magashegységi karszt)	
	14.	Ortega vidéki szigethegyes karszt	
Ecuador	15.	Istmina vidéki szigethegyes karszt	
Galápagos-szigetek	16.	Carchi-kanyon (Tulcan)	Cueva de Rumichaca
	17.	Archidona vidéki trópusi karszt	Cavernas de Jumandi
	18.		Lávabarlangok Santa Cruz- és Santa Isabela-szigeteken
Peru	19.	Oroya vidéki magashegységi karsztok (4000—5000 m tszf.)	Cueva de Huagapo
Chile	20.	Magellan-tartomány	Cueva de Mylodon
			Cueva Chica
			Cuevas Pali Aike
			Cueva Sota
			La Gruta Fell

*A Cueva de Kübler lávacsatornabarláng belseje a felszakadt mennyezettel*

Két ecuador munkatársam segítségével a barlang tekintélyes részét feltérképeztem (1,2 km hosszban), a munka teljes befejezését elektromos lámpák kimerülése akadályozta meg. A barlangról előtte még térkép nem készült, bár azt az „idegenforgalom” céljaira megnyitották: az érdeklődő idegeneket a terület tulajdonosa — mezitláb és alsó nadrágra vetkőztetve — megfelelő anyagi juttatás ellenében levezeti. A barlangban több ezer denevér tanyázik, de gazdag troglobiont fauna is létezhet. Barlangi állatok gyűjtésére nem volt időm, de kedvem sem: még a DK-Ázsiából hazahozott anyagaim is részben feldolgozatlanok, részben hazai intézetekben elkallódtak. Csupán egy barlangi halat hoztam magammal...

A Cueva de Kübler (Kübler-barlang) bazaltláva-ban keletkezett tipikus lávacsatorna (*Galápagos-szigetcsoport, Santa Cruz-sziget*). A barlang nevét egy német telepes után nyerte el, aki először merészkedett le a sötét „tunnel”-ba. Amint az a lávabarlangoknál szokásos, a bejárat a vékony boltozat beszakadása útján nyílt meg. A lávaalagút szelvénye a lávaömlés felőli részen álló elipszis formájú, általában 8 méter széles és 10–12 méter magas. Később a barlang szelvénye szabályos kerek csőformát vesz fel, majd fekvő elipszissé válik és méretei is összehúzódnak (végpont közelében 2–5 m szélesség és 1–2 m magasság). A barlang nagy része száraz, szinte porzik, ami annak a következménye, hogy a sziget partközeli száraz zónájában fekszik. Belső léghőmérséklete 24 °C. A lávacsatorna szabályosan kigyózó vonala felmérésem szerint 852 m hosszú, átlagos szelvénymérete 27 m<sup>2</sup>, üregtérfogata 21 000 m<sup>3</sup>.



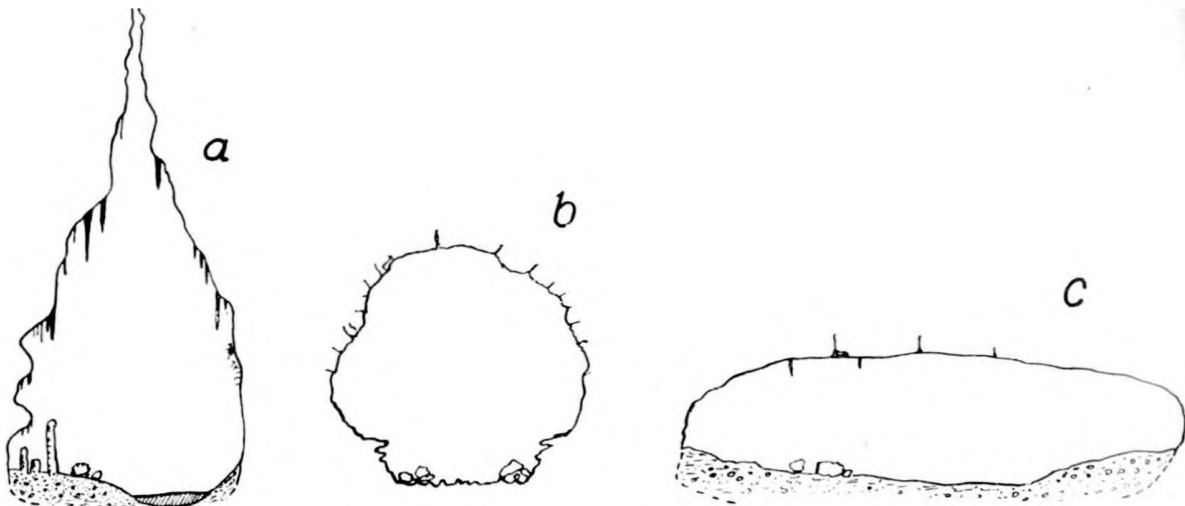
Morfológiai szempontból legérdekesebb jelenségek a falakat 2–3 m magasságig borító érdes lávapárkányok, amelyek formailag nagyon hasonlítanak ahhoz, mint amikor a túltelített vizű barlangi tavakban — karsztbarlangok esetében — a mészkő borsóköves kéreg formájában kiválik a partfalra és a vízben álló kövekre. A lávacsatornák különleges párkányait, színloít azonban az utólagos lávaömlések megszilárdult szélei hozták létre. Rövid szakaszon két különböző szintű lávaömlés egymás alatt két álmennyezetet alkot. Különösen érdekes a legutolsó és egyben a legkisebb tömegű lávafolyás: a barlangban a széles, lapos lávaalapzaton egy kb. másfél méter széles és 1 méter magas kanyargós, félkörvív szelvényű „hurkát” alkot. A megszilárdult külső kéreg azonban alig 15–20 cm vastagságú, belsejét szűk lávaalagút képezi. Barlang a barlangban...

A Cueva de Mylodon (Mylodon-barlang) ismét egészen más típus. Ezt a barlangot Chilében, a

*A Cueva de Mylodon több mint száz méter széles abráziós szádája (Balázs D. felvételei)*







3. ábra. A három barlangtípus keresztmetsvényei. a = aktiv patakos karsztharang (Cavernas de Jumandi), b = lávacsatornabarlang (Cueva de Kübler), c = abrázios barlang (Cueva de Mylodon)

Magellan-szoros mellékén, Puerto Natales közelében találjuk. Nevét a benne talált óriás őslajhár maradványairól kapta. A barlang meszes kötőanyagú konglomerátumban képződött a pleisztocén időszakban tavi hullámverés segítségével.

A barlang morfológiai képe főleg a létrehozó erő, az abrázio munkája nyomta rá a bélyegét. Hatalmas, széles száda, majd lapos, fokozatosan kisebbedő, fekvő, ovális szelvények jelzik a hullámok energiájának csökkenését. A méretek imponálóak: a barlangszáj szélessége 115 méter, magassága közepén kb. 25 méter. A nyelv formájú üreg 190 méter mélyen nyúlik be a jól összecementálódott konglomerátum-tömegbe. Az üregből a hullámverés számításaim szerint 150 000 m<sup>3</sup> anyagot „termelt ki”. Ahol a fedőrétegben jelentősebb a kalcium-karbonát-tartalmú rész, ott a mennyezetet és a falakat cseppkövek, cseppkölefolysók díszítik. A barlangban több helyen intenzív csepegés tapasztalható, a lecsepegő víz keménységét 5,6 nk<sup>o</sup>-únak találtam. A barlang mikroklímáját a nagy nyitott száda miatt a külső időjárási viszonyok erősen befolyásolják: a februári nyárban a barlang legbelső részének léghőmérséklete 9,0 °C volt.

A három különböző genetikájú üregrendszer tipikus keresztmetszvényét összehasonlítás céljából a 3. ábrán mutatom be.

#### EINE STUDIENREISE VON ALASKA BIS ZUM FEUERFELD

Der Verfasser nahm in den Jahren 1969—70 an einer längere Zeit andauernden Studienreise in Amerika teil. Im Laufe dieser Reise suchte er etwa 20 Karst- und Höhlengebiete auf, hat für zahlreiche südamerikanische Höhlen die ersten Pläne entworfen. In der zweiten Hälfte seines Artikels betrachtet er drei südamerikanische Höhlen unterschiedlicher Genetik parallel zueinander. Die Cavernas de Jumandi in Ecuador ist eine typische Karsthöhle, die Cueva de Kübler von Galápagos ein in der Basaltlava gebildetes riesiges Lavatunnel, während die dritte, die Cueva de Mylodon in der Region

Magallanes von Süd-Chile, ein im Abrasionskonglomerat eines pleistozänen Sees gebildeter riesiger Hohlraum. Die kennzeichnenden Querschnitte der drei Höhlen verschiedenen Typus können in Abb. 3 parallel zueinander angeordnet betrachtet werden.

#### НА НАУЧНОЙ КОМАНДИРОВКЕ С АЛАСКИ ДО ОГНЕННОЙ ЗЕМЛИ

В 1969—70 гг. автор принял участие на научной командировке в Америки на продолжительное время, во время которого он побывал примерно в двадцати карстовых и пещерных местностях, он готовил первые карты о многих пещерах Южной Америки. Во второй части его статьи он поставил в параллель при пещеры разной генетики Южной Америки. Кавернас де Иуманди Эквадора — типичная ручейная карстовая пещера, Кueva де Кюблер Галапагоса — огромный канал лавы, сформированный в базальтовой лаве, а третья, на Кueva де Милодон в области Магеллан Южного Чили огромная полость, образованная в конгломерате плейстоценной озёрной абразии. Характерные поперечные профили трёх пещер разного типа мы можем видеть ставя один к другому на фигуре 3.

#### STUDOVOJO DE ALASKO ĜIS FAJROLANDO

La aŭtoro partoprenis en longtempa studovojo en 1969—70 tra Ameriko, dum kiu vojo li vizitis kvazaŭ 20 karstajn kaj grotajn regionojn. Li desegnis la unuajn kartojn pri multaj grotoj en Suda Ameriko. En la dua parto de la skribaĵo li komparaj tri Sudamerikajn grotojn, havantajn malsaman genetikon. Cavernas de Jumandi en Ekvadoro estas tipa karsta groto kun rivereto, Cueva de Kübler en Galapagoj estas grandega koridoro en bazalta lafo, kaj la tria, Cueva de Mylodon en la provinco Magallanes de suda Ĉilio estas grandega kaverno, kiu estiĝis en konglomerato kun kalka gluaĵo per perlaga abrazio dum pleistoceno. La karakterizajn profilojn de la tri diversaj grotoj montras la fig. 3., unu apud la alia.

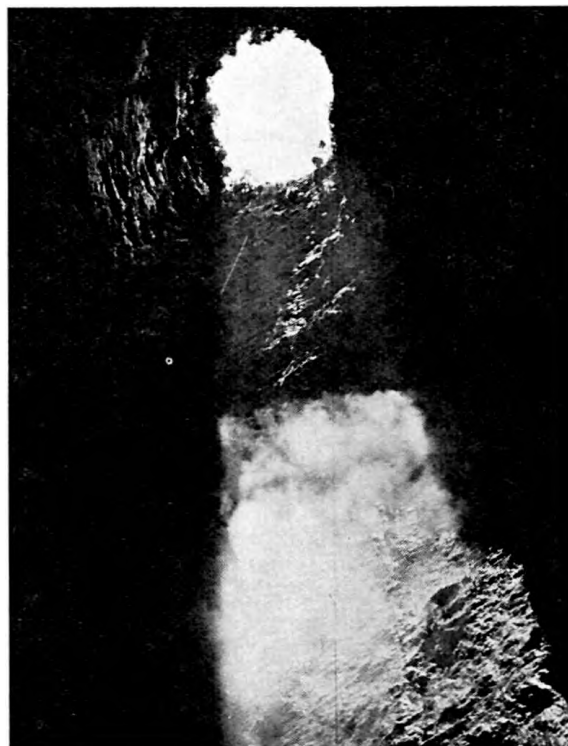
# S Z E M L E

## SÓTANO DE LAS GOLONDRINAS

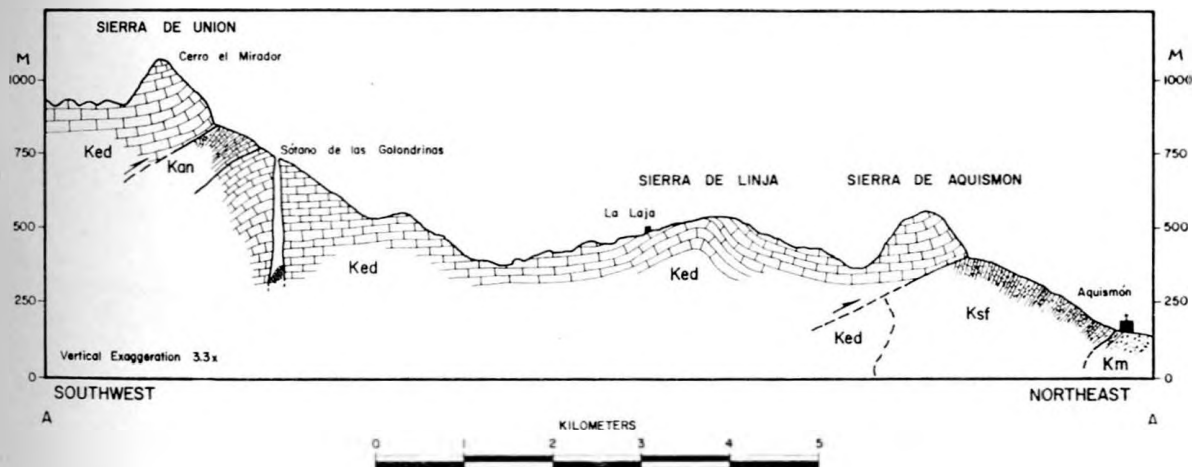
A *Sótano de las Golondrinas*, magyarul: a Fecskék zsombolya Mexikó közép-keleti részén. *San Luis Potosí* állam délkeleti szögletében, a *Sierra Madre Oriental*-hegységben található. Az óriási sötét üregbe ledobott kő az egyik oldalon 333, a másik oldalon 376 m szabadesés után csapódik be az akna fenekét alkotó vastag guanotalajba. Ez a zsomboly jelenleg a világon ismert legmélyebb egytagú természetes aknabarlang!

Az óriás zsombolyt már legalább háromezer éve ismerik: az itt élt *huastekán* őslakók *Xol Oklif*-nek nevezték. Bár a spanyolok is megismerték, de a nagy mélység mindenkit elriasztott a leereszkedés megkísérlésétől. 1957-ben egy francia és egy mexikói hegymászócsoport próbálkozott a lejutással — eredménytelenül. Az első leereszkedés a szükséges felszerelések biztosítása után egy észak-amerikai csoportnak sikerült 1967 áprilisában. *T. R. Evans* vezetésével nylonkötélen rappelezve ereszkedtek le viszonylag rövid idő alatt, míg a visszatérés pruszi kolással személyenként átlagosan két-két és fél órát vett igénybe.

A hatalmas zsomboly, amelynek falaiban a fecskék tízezrei fészkelnek, kb. 740 m t.sz.f. magasságban nyílik. A közel kör alakú aknaszáj egy erős lejtésű karos hegyoldalon található (1. ábra). A krétamészköben keletkezett zsomboly nyílásának egymásra merőleges átmérője 63 és 49 méter, míg aljának alapterülete 6 acre, azaz 24 280 m<sup>2</sup>. Olyan nagy üreg ez, hogy akár egy egész belvárosi háztömb beférne, hiszen aljazatának átmérője 305, ill. 134 méter! A zsombolyfenéken mért maximális



A felsőszáz méter átmérőjű zsombolynyílás a mélyből kis lyuknak tűnik



A zsomboly környezetének földtani szelvénye



*A Sótano de las Golondrinas hatalmas nyílása*

szintkülönbség 75 méter, ami kisebb dombok, vízmosások és a falak mentén levő mélyebb bemélyesedések különbségéből adódik. A legmélyebb pont 398 m mélyen van a bejáratától (2. ábra).

A hatalmas zsomboly eredetét még nem tudták kellően megmagyarázni. Az üregtérfogat kb. 6 millió  $m^3$  — megfelel a Béke-barlang hatszoros térfogatának! — amit nehezen tudnánk a felszínről befolyó víz oldó tevékenységének a számlájára írni. Az amerikai kutatók úgy vélik, hogy a zsomboly keletkezésének két fázisa volt: 1. a karsztvízszint alatt hatalmas freatikus üreg alakult ki, 2. később a mennyezet felszakadozott és az oldalfalak is beomladoztak. A hipotézis bizonyítékát a zsomboly alját kitöltő nagytömegű omladékokban látják. A kutatók szerint az üreg szálban álló talpköze kb. száz méterrel az omladék alatt lehet. A legközelebbi karsztforrás jelenleg még kb. 150 méterrel alacsonyabban fekszik, mintegy 15 km távolságban.

B. D.

#### IRODALOM

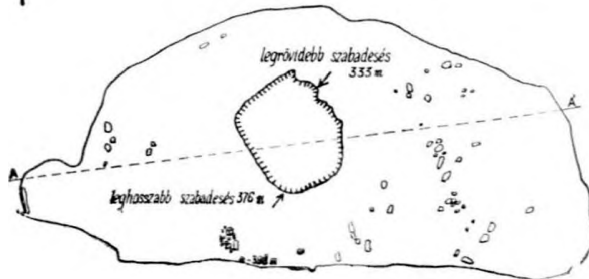
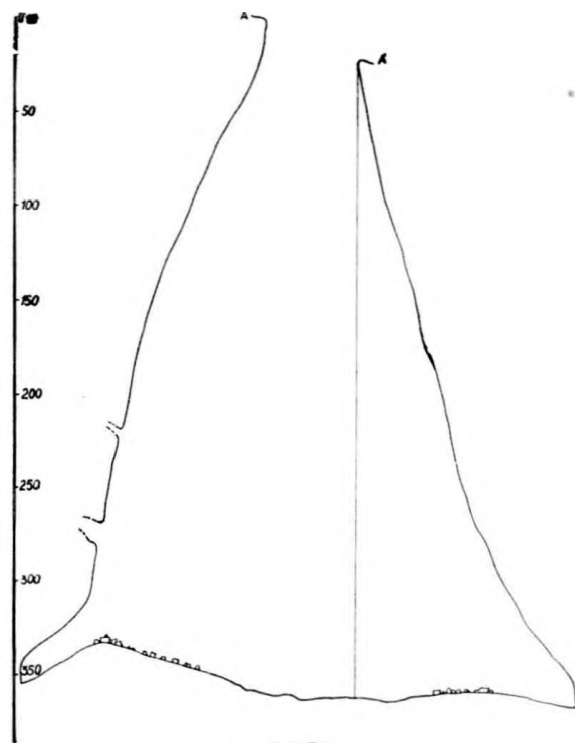
BONET, FEDERICO: Cuevas de la Sierra Madre en la región de Xilitla. — Bol. Univ. Nac. Aut. Mex. Inst. Geol., 1953. 57. p. 96.

CSERNA ZOLTÁN DE: Tectonic map of Mexico. — Geol. Soc. America. 1961.

Raines Terry W.: Sótano de las Golondrinas.

— Bull. 2. of the Ass. for Mexican Cave Studies. Austin. Texas. 1968.

RUSSEL, WILLIAM H. and RAINES, TERRY W.: Caves of the Inter-American Highway — Nuevo Laredo, Tamps to Tamazunchale — Bull. 1. of the Ass. for Mex. Cave Studies. Austin. 1976.

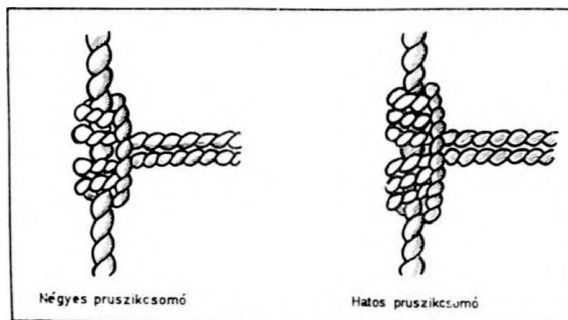
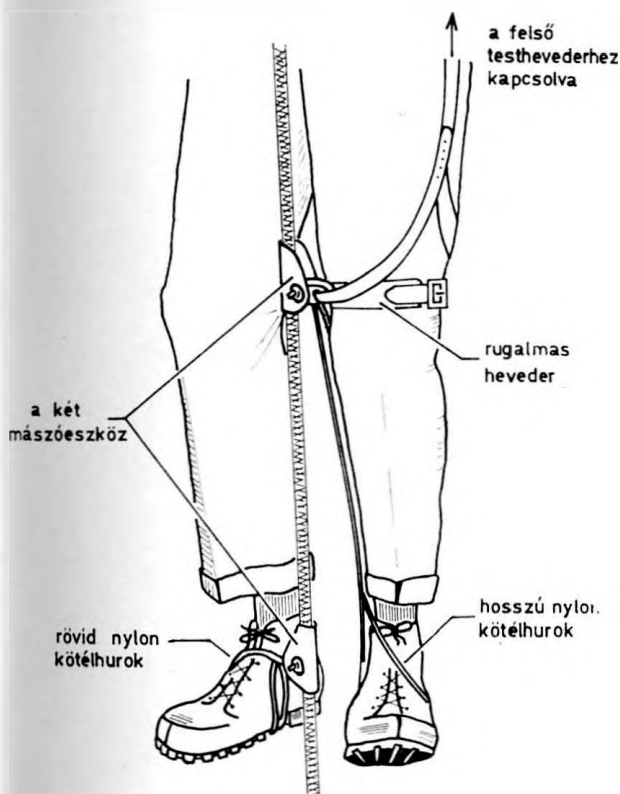


## TECHNIKAI UJDONSÁG A ZSOMBOLYMÁSZÁSBAN\*

Fokozódik az érdeklődés a zsombolyok felkeresése iránt, mivel a klasszikus kötélmászás helyett új, kevesebb fáradságot jelentő megoldások állnak a rendelkezésre. A kötélén való mászás új módszere, amely kevesebb erőt és koordinálást igényel, mint a kézzel történő egyéb mászási módok, könnyen megvalósítható, hogyha a mászás segédeszközét az ismertető módon a lábainkra szereljük. Egyik barátunk, aki kötélén korábban nem mászott, kipróbálta új módszerünket, és az első kísérlet alkalmával 15 perc alatt 75 méter magasba mászott fel. A kötélmászás szóbanforgó láb-szereléses módszerét ropewalkernek hívjuk.

A zsombolymászó szempontjából az energiarfordítás minimálisra való csökkentése és hideg vizes helyzetben a mászás képessége igen fontos követelmény. A ropewalkerrel éppen ez válik lehetővé. A biztonságot elsőrangú követelménynek tekintettük, ezért szigorú feltételeket szabtuk a készülék elkészítéséhez. Legalább olyan biztonságosnak kell lennie, mint a pruszi csomó, a kéz mozgását ne kelljen a láb mozgásával összehangolni, könnyű legyen a mászás sziklafalakon és megtörő párkányokon, nedves és sáros kötélén is jól működjön, végül viszonylag olcsón és könnyen előállítható legyen.

1. ábra



2. ábra

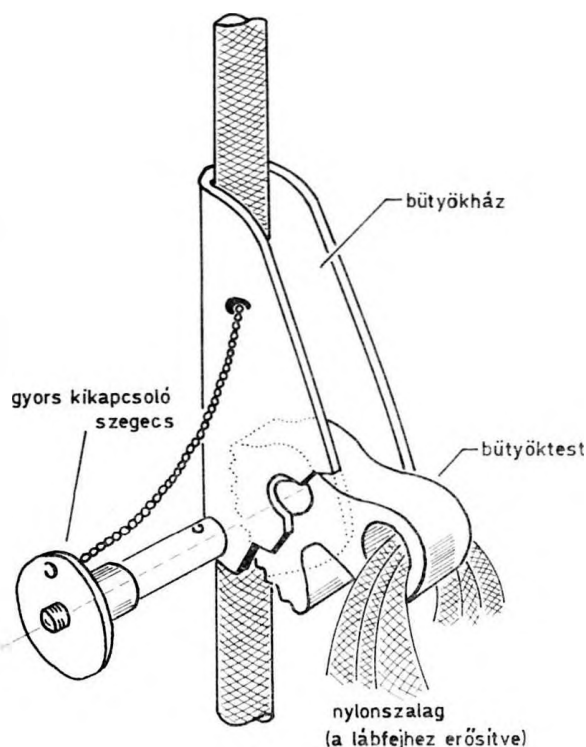
Az új felszerelés lábfejünkhöz és lábunkhoz erősíthető, karunk szabadon marad, így a mászó személy a kötélén természetes lépegető mozgással emelkedhet. Az egyik mászóeszközt az egyik lábfejünkhöz, míg a másikat pedig a másik lábunk térdéhez kell erősítenünk. A testsúly a mászóeszközre nylonkötél-hurok révén adódik át mindkét lábon. (1. ábra). A felsőtest megtartására — mellmagasságban — testet körülvevő hevederek szolgálnak, ezt négyszeres vagy hatszoros pruszi csomó (2. ábra) köti össze a mászókötéllal. Tekintettel arra, hogy a pruszi csomót csak pihenések, megállások alkalmával feszítjük meg, így az mászás közben lazán csúszik a kötélén.

A bütökös mászóeszköz vázlatát a 3. ábrán mutatjuk be. (Elkészítésének részletes műszaki leírására itt nem térünk ki). A mászóeszközt használatba vétel előtt rendkívül gondos műszaki próbáknak kell alávetni, csak azután szabad alkalmazni.

A feltaláló és munkatársai által a terepen végzett vizsgálatok szerint jó fizikai állapotban levő személy nyolc perc alatt 60 méter magasra, húsz perc alatt pedig 120 méter magasságba képes ezzel a mászóeszközzel felkapaszkodni. A kötélen és a mászóeszköz fogazatos része közötti rendkívül kismértékű súrlódás lehetővé teszi, hogy a kötélén természetes mozdulatokkal felfelé „sétálhassunk”. Az első öt méter különös figyelmet igényel, mert akkor még csak nagyon kevés kötél súlya van a mászó alatt.

Ha az egyik mászóeszköz meghibásodik, vagy elvesz, a kettős nylon hurkok a meglévő mászóeszközzel kapcsolatosan szétválaszthatók, és mindkét lábunkkal egyetlen mászóeszközre is rálephetünk. Ekkor a „felállás-leülés” megoldás alkalmazható a mászóeszköz és a mell-hevederekre szerelt pruszi csomó között. A biztonság fokozása érdekében a térdre erősített mászóeszközt felső testhevederünkhez kötjük, és ily módon a térdre erősített mászóeszközünk fog fel, hogyha a mell-pruszi elszakadna.

\* A cikk eredeti címe: Vertical Caving and the New Cam Ascender. Írták: Charles Gibbs és Warwick Doll. Megjelent az NSS News (National Speleological Society) 1969. februári számában. (27. évfolyam, 2. pp. 28—31.)



A mászótól a kötélen való függőleges testhelyzet megtartása állandó kar-megfeszítést igényel, és ez túlságosan fárasztó. A szóbanforgó feszítés fárasztó hatását jelentős mértékben csökkenti, hogyha például 10—15 méteres szakaszokkal végezzük a mászást, és utána a mellre szerelt pruszikon pihenünk, ahelyett, hogy folyamatosan másznánk. A hátizsákból adódó súlytöbblet nagy mértékben fokozza a karok elfáradását, éppen ezért — amennyiben erre lehetőség van — a csomagokat külön kell felvonni. Hogyha a csomagokat mindenképpen magunkkal kell vinni, akkor helyesebb azokat a lábunkhoz, mint a hátunkra erősíteni.

A kivonatos fordítást készítette:

*Frecska József*

#### *A szerkesztő megjegyzése*

A fenti ismertetésünkben csupán egy érdekes technikai újdonságra kívántuk felhívni a figyelmet. Őva intünk bárkit, hogy e kivonatos közlés alapján „háziagosan” nekilásson ilyen mászóeszköz elkészítéséhez. Nem szakember által, nem megfelelő minőségű anyagból készült mászóeszköz súlyos balesetet eredményezhet!!! Az ismertetett mászóeszköz pontos műszaki leírása a Társulat könyvtárában — a hivatkozott kiadványban — az érdeklődők rendelkezésére áll.

## **Barlangfilmek a Szovjetunióban**

A Permi Televízió munkatársai az elmúlt években három nagy sikert aratott filmet készítettek barlangokról és más érdekes karsztjelenségekről.

Az első film még 1963-ban készült a *Divja-barlang*ról. Rendezője az Ural természetvilágának nagy szerelmese, M. Zaplatyin, tudományos tanácsadója G. A. Makszimovics professzor. A film cselekménye az urali Kolba-folyó legnagyobb barlangjában játszódik. A szovjet speleológusok barlangi expedíciójuk során bemutatják a föld alatti világ érdekes természeti jelenségeit, különös képződményeit és nem feledkeznek meg a sötét üregeket kedvelő állatokról sem.

Nem kevésbé érdekes és tanulságos az 1969-ben készült film, a „Kunguri-jégbarlang”. Rendezője és operatőre ismét M. Zaplatyin. A harmincperces

film nemcsak ezt a világon egyedülálló, gipszben és anhidritben képződött hatalmas jeges barlangot mutatja be, hanem megismerteti nézőit a föld alatti vizek mozgásjelenségeivel, a karsztvizek oldó és mechanikai hatásaival, a barlangi mikroklíma sajátos jelenségeivel stb.

A harmadik, 1968-ban készített film címe: *A karszt tudomány neszora*. A tizenöt perces film-mozaik a több mint negyven éves karsztkutató munkát végző, világszerte ismert Makszimovics professzort mutatja be, akinek életművén keresztül ismerheti meg a nézőközönség, hogy mily nagy szerepe van a népgazdaság számára a karsztos területeknek és azok tudományos kutatásának.

*Balázs D.*



# Külföldi hírek, *Lapozzunk*

## FÖLDÜNK LEGHOSSZABB BARLANGJAI

A barlangkutatók szerte a világon fáradhatatlanul vallatják a mészkőhegyeket, újabb és újabb barlangokat fedeznek fel és addig ismeretlen járatokat tárnak fel a már rég ismert barlangokban is. Így évről évre változik a sorrend a Föld leghosszabb barlangjainak jegyzékében is, amelyet a Nemzetközi Szpeleológiai Unió dokumentációs bizottsága állít össze. A bizottság legutóbbi ülését 1969 szeptemberében Stuttgartban tartotta és azon Magyarország részéről e sorok írója vett részt. A bizottsághoz benyújtott újabb dokumentumok (jelentések, felmérési eredmények, barlangtérképek), valamint a bizottság tagjainak az ülésen elhangzott referátumai alapján a Föld leghosszabb barlangjainak sorrendje 1969 szeptemberében a következőképpen alakult:

1. Flint Ridge Cave System, Kentucky, USA	117.440 m
2. Höllloch, Svájc	103.705 m
3. Mammoth Cave, Kentucky, USA	74.300 m
4. Cuyaguatja Sistema Cavernario, Kuba	52.700 m
5. Eisriesenwelt, Ausztria	42.000 m
6. Palomera-Dolencias Complejo, Spanyolország	36.899 m
7. Optimiszticeszkaja pescsera, Szovjetunió	36.600 m
8. Blue Spring Cave, Indiana, USA	30.400 m
9. Ozernaja pescsera, Szovjetunió	26.360 m
10. Dent de Crolles Réseau, Franciaország	25.715 m

11. Courry-Cocalière Réseau, Franciaország	25.250 m
12. Ogof Ffynnon Ddu, Dél-Wales, Anglia	25.000 m
13. Greenbrier Caverns, Nyugat-Virginia, USA	24.300 m
14. Baradla-Domica-barlangrendszer, Magyarország-CSSR	23.100 m
15. Goule de Foussoubie, Franciaország	22.000 m
16. Jewel Cave, Dél-Dakota, USA	21.000 m
17. Dachsteinmammuthöhle, Ausztria	20.250 m
18. Santo Tomás Gran Caverna, Kuba	20.000 m

A kongresszust követő hónapok eredményei a hivatalos listán természetesen már nem szerepelhetnek, de a bizottság tagjaival folytatott levelezésem alapján közölhetem, hogy 1970 tavaszán Földünkön leghosszabb változatlanul az amerikai Flint Ridge-barlang, de már több mint 120 km-es. A vele versengő svájci Höllloch is jelentősen megnövekedett, hossza már megközelíti a 110 km-t. A sorrendben csak egy jelentősebb változás van: az 1969. év elején még „csupán” 20 km hosszú ukrainai Optimiszticeszkaja pescsera, vagyis Optimista-barlangot 1969 őszéig 36 km-re, 1970 tavaszára pedig 55 km hosszan tárták fel a kitartó szovjet kutatók és ezzel — sokat ígérő nevét igazolva — a világ leghosszabb barlangjainak listáján az előkelő 4. helyre került.

Dr. Dénes György

## JEAN CORBEL EMLÉKEZETE

Súlyos vesztés érte a karsztmorfológusok nemzetközi táborát. 1970. február 22-én, életének 50. évében elhunyt az elmúlt másfél évtized legtöbbet hivatkozott francia karsztkutatója: Jean Corbel, a Lyoni Egyetem professzora.

Fáradhatatlan munkássága közepette, tragikus hirtelenséggel érte el a halál. Spanyolországban, helybeli munkatársaival adatokat gyűjtött a karsztosodás intenzitásának tanulmányozásához, amikor útnan Cuencából Valenciába, gépkocsijuk ismeretlen okból az árokba fordult, és Corbel professzor a jármű alá került. Sérülései oly súlyosak voltak, hogy röviddel kórházba szállítása után bekövetkezett a halál.

Corbel professzor új módszerű kutatásaival, szinte az egész világra kiterjedő összehasonlító vizsgálataival új fejezetet nyitott a karsztgenetika történetében. Ő végzett első ízben egész karsztterületekre kiterjedő

megfigyeléseket a korrózió denudáció számszerű meghatározására, és elsőnek vetette egybe a hideg, a mérsékelt, valamint a trópusi övezetekben gyűjtött adatokat. Előtte csak általánosságban, vizuális alapon beszéltek a szakemberek a trópusi karsztosodás nagyobb intenzitásáról, Corbel viszont szám adatokkal bizonyította annak ellenkezőjét. A corbeli eredmények megdöbbentették a klasszikus klimatikus karsztmorfológia híveit, és szerte a világban megindultak a karsztosodás kvantitatív meghatározására vonatkozó vizsgálatok. Bár az újabb kutatások sokban módosították Corbel első téziseit, s ő maga is később engedett szélsőséges elveiből, ez mit sem von le Corbel érdemeiből, amelyek a karszterózió mennyiségi méréseinek bevezetésével új irányt szabtak a karsztgenetikai kutatásoknak.

Dr. Balázs Dénes

# UIS-BULLETIN

UNION INTERNATIONALE DE SPELEOLOGIE

Fenti címen a *Nemzetközi Szpeleológiai Unió* (UIS) Bécsben székelő titkársága fél évenként megjelenő tájékoztató közlönysorozatát indította. Az UIS titkársága ezekben a füzetekben tájékoztatja a nemzeti szpeleológiai szervezeteket a Nemzetközi Szpeleológiai Unió és bizottságainak tevékenységéről, a különféle nemzeti és nemzetközi kongresszusok, szimpóziumok rendezéséről, valamint mindazokról a jelentősebb eseményekről, amelyek a karszt- és barlangkutatók nagy táborában érdeklődésre tarthatnak számot.

A Karszt és Barlang kiadványainkban rendszeresen ismertetni fogjuk az UIS-Bulletinben megjelenő fontosabb közleményeket. Ezúttal az UIS-Bulletin 1970. évi. I. számát mutatjuk be.

A füzet címlapján közli *Bernard Géze* professzornak, az UIS elnökének köszöntő szavait. Részletes ismertetés foglalkozik az UIS 1969. évi stuttgarti ülésével; teljes terjedelmében közli az előző főtárgy, *Albert Anavy* professzor beszámolóját a két kongresszus között (1965–69. években) végzett munkáról. Külön tudósítások szólnak a tervezett nemzetközi bizottsági ülésekről. (Ezekről utólag, a magyar küldöttek beszámolója alapján adunk részletesebb tájékoztatást.)

A Nemzetközi Szpeleológiai Unió tagjai sorába 1970-ig 27 ország nemzeti szpeleológiai szervezetei kérték hivatalosan felvételüket, köztük öt szocialista ország. Az UIS minimális évi tagsági díja harminc dollár.

A közlönyben megjelent híryanagok közül az alábbiakat emeljük ki:

## FRANCIAORSZÁG

Párizsban a Természettudományi Múzeumban leleplezték René Jeannel, a neves francia biológus mellszobrát, amelyet R. Ladea román szobrász készített. Jeannel 1907-ben E. Racovitzával együtt alapította meg a világon első bioszpeleológiai nemzetközi társaságot, majd 1920-tól tíz éven át együtt dolgoztak Kolozsvárott, ahol Jeannel a Racovitzá alapította Szpeleológiai Intézet igazgatója volt.

## LIBANON

A Beyrouth közelében nyíló világhírű Jeita-barlangban 1969 novemberében szpeleofonikus hangversenysorozatot rendeztek. A sorozat keretében előadták Karlheinz Stockhausen szerzeményeit a szerző vezényletével. A zenekarban a legmodernebb elektronikus hangszerek is helyet kaptak.

## SVÉDORSZÁG

A geológiai adottságok miatt karsztvidékekben és barlangokban szegény Svédországban a szpeleológiai kutatások az elmúlt években újra fellendültek. A Svéd Szpeleológiai Szövetség munkatársai a Lappföldön, a Lullihatjaakko-barlang környékén és különösen az artfjälleti hegyvidéken végeztek eredményes kutatásokat. A norvégiai Mo-i-Rana vidékétől keletre eső határövezetben a svéd kutatók hazájuk legnagyobb kiterjedésű karsztvidékét fedezték fel: hároméves kitartó munkával ötven barlangot találtak, melyek közül kettőnek a hossza meghaladja az egy kilométert.

## JUGOSZLÁVIA

A Szlovéniai Barlangkutató Egyesület — Društvo za raziskovanje jam Slovenije — a legerősebb és legeredményesebben működő jugoszláviai szpeleológiai szervezet: tizenhat barlangkutató csoport ötszáz tagja tartozik hozzá. 1969-ben 151 új barlangot kutattak át és ezzel a szlovéniai barlangkataszterben nyilvántartott barlangok száma 3351-re emelkedett. A kataszter további 844 karszthidrológiai objektumot és 181 más felszíni karsztjelenséget tartalmaz. Az utóbbi időben munkájukat a magas hegységi karsztok kutatására összpontosították. Különösen eredményesen működik a könnyűbúvár szakosztály. Az Idrija melletti Divje jezero szifonjában száz méter távolságra és 25 méter mélységre nyomultak előre a víz alatt.

Horvátországban 130 aktív barlangkutató van. Az utóbbi években hatszáz barlangot kutattak át és terveik szerint felülvizsgálják a 3850 objektumot tartalmazó barlangkataszterük adatait. Boszniában és Hercegovinában a barlangkutatók főleg a felszín alatti hidrográfiai összefüggéseket kutatják, különös tekintettel az ott épülő vízierőművekre (Bijambara és Vjetrenica). Montenegróban (Crna Gora) három barlangkutató csoport dolgozik, legutóbb 32 barlangot dolgoztak fel. Macedóniában a kutatók Izvor u Zedan, Spilja Vrelo (Skopska gora) és a Gostivar melletti Ubavica barlangjait tanulmányozzák, továbbá a nyugat-macedóniai Radika-völgy karsztjelenségeit. A szerb barlangkutatók nemcsak Kelet-Szerbiában tevékenykednek, hanem segítenek feltárni Crna Gorna ismeretlen barlangjait is.

## ROMÁNIA

A kubai és a román Tudományos Akadémia megállapodása alapján 1969-ben román bioszpeológusok utaztak Kubába. Az expedíció tagjai: L. Botosăneanu, S. Negrea, V. Decou, és G. Racovitzá. A barlangi fauna gyűjtése közben mind a négyen megkapták a histoplasmosis nevű betegséget. L. Botosăneanu állapota különösen súlyos volt — ennek a trópusi „barlangi” betegségnél viszonylag magas a halálozási aránya — de a közlemény készítésekor már mindannyian túl voltak az életveszélyen.

Az UIS-Bulletin első száma nemzetközileg széles körben ismert két francia karsztkutató haláláról is hírt adott. 1969. december 19-én Párizsban meghalt *Gabriel Vila*, aki tíz éven át szerkesztette az egyik legismertebb speleológiai periodikát, a *Speluncát*. 1970. február 22-én autóbaleset következtében elhunyt *Jean Corbel* professzor. (Corbel professzorral külön is megemlékezünk.)

A szlovéniai barlangkutatók egyik legaktívabb munkatársukat veszítették el a huszonegyéves *Anton Suwa* személyében. A Zalac melletti Peklo-barlangban oly szerencsétlenül zuhant le mindössze hat méter magasságból, hogy a védősisak ellenére elszorított súlyos fejsérülésére a helyszínen belehalt.

Három olasz barlangkutató tragikus eltűnéséről is megemlékezik az UIS-Bulletin. *Marino Vianello*, *Enrico Davanzo* és *Paolo Picciola* a triezsi E. Boegan barlangkutató csoport gyakorlott barlangjárói voltak. A csoportjuk által szervezett expedícióra 1969. december 21-én indultak el, további öt társukkal egyetemben leereszkedtek a 882 méter mély Gortani-zsombolyba (Abisso Gortani) és a 7 km hosszúságú folyosórendszerből egy kb. ezer méteres szakaszt felmérték. A munka befejezése után — január 3-án — a három fiú azzal búcsúzott el társaitól, hogy egy közeli menedékházban csatlakozik ahhoz a csoporthoz, amelynek a feladata volt a barlangban hagyott felszerelések elszállítása és további fotódokumentációk készítése. Ők hárman azonban nem érkeztek meg társaikhoz, eltűnésük is csak akkor derült ki, amikor ez a második csoport visszatért Triesztbe — január 14-én. A hegyimentők hetekig kutattak az eltűnt barlangkutatók után, de a nagy mennyiségű friss hóban nem akadtak nyomukra.

Balázs D.

# Тенге

Minden eddiginél gazdagabb tartalommal jelent meg a permi Karsztológiai és Speleológiai Intézet Pescseri című kiadványsorozatának 8–9. jelzésű 1970. évi kötete. A több tucatnyi cikkből számosat részletesen is bemutatunk a Karszt és Barlang 1970. és 1971. évi számaiban.

Ezúttal a kötet következő jelentősebb, érdeklődésre számot tartó cikkeire hívjuk fel olvasóink figyelmét:

*G. A. Makszimovics*: Sókristályok és képződmények karbonátkarszt-barlangokban. (Speleohalogenézis.)

A karsztbarlangokban a kristályalakzatban vagy különféle képződményekben jelenlevő halit (nátriumklorid, kősó) arid vagy szemi-arid éghajlati

viszonyokra utal. A halit nagy oldhatósága miatt a felszínen csak sivatagi vagy félsivatagi feltételek mellett maradhat meg és halmozódhat fel. Csapadékhullás esetén a feloldódó só a barlangokba kerül, ahol különféle formában ismét kicsapódhat és felhalmozódhat. Így pl. barlangi üledékekben, de szósztalaktitok és bekérgeződések formájában is. A kalcit- és gipszképződmények (pl. cseppkövek, gipszvirágok stb.) is több-kevesebb halitot tartalmazhatnak. Mindezek részletes vizsgálatából következtetéseket vonhatunk le az éghajlatváltozásokról, a magasabb NaCl tartalmú kalcitrétegek pl. világosan a száraz éghajlatra utalnak.

*K. A. Gorbunova és A. M. Kropacsev*: A járulékos elemek elterjedése a Divja-barlang képződményeiben.

A szerzők részletes táblázatban mutatják be a különféle járulékos elemek (berillium, titán, vanádium, króm, kobalt, nikkel, réz, molibdén, vas stb.) másodlagos megjelenését barlangi képződményekben és az agyagos kitöltésekben.

*A. M. Kropacsev, K. A. Gorbunova és V. M. Fedorov*: A Divja-barlang másodlagos kalcitjainak lumineszcens vizsgálata.

A szerzők tizenhat darab cseppkővet és heliktitet lumineszcens mikroszkópi analízisnek vetettek alá. Egyesek nem lumineszkáltak, mások viszont különböző színeket mutattak. Az eredményeket a szerzők táblázatba foglalták és megkísérik a jelenségek megmagyarázását.

*G. A. Makszimovics, G. N. Panarina és T. I. Anyikina*: Kísérlet a Permi körzet karbonát-karsztbarlangjainak tipizálására és morfológiai jellemzésére.

A permi karsztterületek ötven százaléka gipszkarszt, a másik fele karbonátkarszt (kb. 15 800 km<sup>2</sup> mészköves felszín.) Az utóbbiban 1965-ig 83 barlangot kutattak át 8526,5 m összhosszban. Az elmúlt évek intenzív kutatási programja eredményeképpen a megismert barlangok száma 129-re növekedett, feltérképezett járataik hossza pedig 10 465 m. A szerzők ezeket a barlangokat rendszerezik különféle elvek szerint.

*E. P. Dorofeev és V. Sz. Lukin*: Szabadtéri karszt- és barlangtani múzeum a baskiriai sztyeppén.

A Baskir Autonóm Köztársaságban, az Aurgazi és az Ursak folyók összefolyásánál jól kifejlődött nyílt gipszkarszt található. A folyók találkozásánál kb. egy km<sup>2</sup>-nyi területen szinte mindenfajta karsztjelenség (dolinák, víznyelők, szakadékok, tavak, barlangok stb.) sűrítve megtalálható. A szerzők javasolják, hogy nyilvánítsák védett geológiai parkká az említett területet.

*V. N. Dubljanskij*: Korrozíós-gravitációs barlangok és barlangaknak a Krími-hegységben.

A szerző több zsomboly függőleges metszetét mutatja be és ismerteti azok kialakulására vonatkozó elképzeléseit. A cikket a zsombolygenetikai kérdésekkel foglalkozó szakembereink figyelmébe ajánljuk.

*K. A. Gorbunova:* Szlovénia szpeleológiai körzetei.  
A cikk jó összefoglalást nyújt húsz oldal terjedelemben a legjelentősebb szlovén karsztterületekről és barlangjairól. Számos barlangtérkép és bőséges irodalomjegyzék teszi értékesebbé a tanulmányt.

*I. M. Tyurina, B. A. Buldakov és M. N. Krutikova:* Északnyugat-Yorkshire barlangjai.

Az előzőhöz hasonló összefoglaló ismertetés térképekkel Anglia egyik legjelentősebb karsztvidékének barlangjairól.

*G. A. Makszimovics:* Karsztbarlangok álfenekei (földalatti hidak és boltozatok).

A szerző genetikailag rendszerezi a barlangokban található különféle természetes hidakat, álboltozatokat stb., amelyek a barlangjáratokat több szintre különítik el.

*Dr. Balázs Dénes*

## INNEN-ONNAN

A *Schwäbische Alb* barlangkutatói emlékűnnepélyt rendeztek abból az alkalomból, hogy a hegységben levő Sontheimi-barlangról ötszáz évvel ezelőtt készült az első leírás. Ezt Felix Fabri, egy dominikánus szerzetes készítette, aki 1470-től 1502-ig Ulmban élt. A Németországban ismert legrégebbi barlang-

térkép is a Sontheimi-barlangot ábrázolja, Weissensee prelátus készítette 1753-ban. Az évforduló alkalmából a barlang kivilágítását modernizálták és megnyitották a turistaforgalomnak.

A spanyolországi *Lledias* (Santander tartomány) egyik ősemberi barlangfestményével kapcsolatosan kétségek merültek fel, hogy az valóban eredeti alkotás-e. A festékmintákat eljuttatták a stuttgarti Festészeti Technológiai Intézetbe, ahol mikroszkópiai és kémiai vizsgálatokkal egyértelműen megállapították: a barlangi festmény hamisítvány. Hát már nemcsak Van Dyck, hanem az ősember remekait is hamisítják!!!

A *calabriai Grotta del Romit*óban az ásások során 1970-ben egy második épségben megmaradt rajzkarcolat is napfényre került, amely bölényt ábrázol. A rajzot befedő szerves üledék radiokarbon vizsgálata során kiderült, hogy a sziklakarcolatot időszámításunk kezdete előtt legalább 8300 évvel készítette az ősember.

Francia kutatók radiokarbon vizsgálatokat végeztek a cseppkövek korának és növekedésének tanulmányozására. Három franciaországi barlangból származó cseppkőminta megvizsgálása után arra a megállapításra jutottak, hogy a szóbanforgó sztalaktitok száz évenként általában egy centiméterrel növekedtek.

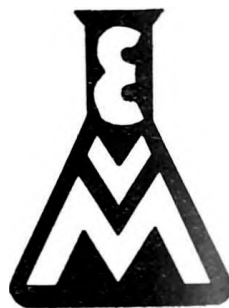


# Hydrostop

**A bőr átázását  
megelőzi,  
kifehéredését  
meggátolja**

Gyártja:

**EGYESÜLT VEGYIMŰVEK**



## LENGYEL BARLANGKUTATÓ EXPEDÍCIÓ MEXIKÓBAN

A lengyel barlangkutatók öt tagú csoportja *Maciej Kuczyński* vezetésével 1969. február 8.—április 16. között Mexikóban tevékenykedett. Kutatásainak céljaira három területet választottak ki: Chiapas tartományban a Selva Lacandona körzetet, Oaxacában a Sierra Masatecat és Querreroiban Cacahuamilpa vidékét.

A Selva Lacandonában 23 barlangot fedeztek fel és kutattak át. A Montebello-tó melletti táborukból kiindulva kéthetes felderítő úttal átkutatták a környező hegyvidéket, a felfedezett barlangok helyét bejelölték térképeikre és felmérték a járatokat. Egyik-másik barlang hossza megközelíti az egy kilométert.

A Sierra Masateca-karsztvidéken, ahol évek óta rendszeres szpeleológiai kutatómunka folyik, a lengyel kutatók a *Sótano de San Agustín*-barlangba ereszkedtek le. Ez a zsomboly (-sótano) az Újvilág jelenleg ismert legmélyebb barlangja, 612 méter. A barlang legmélyebb pontját egy amerikai expedíció érte el 1968/69 telén. A lengyel kutatók háromszáz méter mélységig tudtak lejutni benne, mivel a tavaszi vízáradat további útjukat elzárta.

A lengyel barlangkutatók végezetül bejárták Mexikó leghosszabb ismert barlangját, az 5,6 km hosszú *Cueva San Geronimót*.

*Bernard Koisar*

### KÄTHE ERTL-BERGTHALLER

A salzburgi barlangkutatók gyászolnak: meghalt Käthe Ertl-Bergthaller, Salzburg tartomány legismertebb barlangkutatónője. A második világháború után jelentős szerepe volt a salzburgi szpeleológiai élet újramegindításában.

Salzburgban már hagyományaik vannak a „höhlenforschende Frauen”-nek, a barlangászó nőknek. Ausztrián kívül is sokan ismerik Poldi Fuhrich nevét, aki jórésen a Lurgrotte kutatása közben vesztette életét. De Breuer, Martha Oedl és a most meghalt Käthe Ertl is sok férfin túllevő aktivitással szolgálta a barlangkutatók ügyét. Részt vett számos új feltárásban, és férfitársaival egyetemben bátran leereszkedett a legnagyobb barlangi mélységekbe is.

(*Die Höhle*, 1970/4.)

### SPANYOL BARLANGKUTATÓ EXPEDÍCIÓ TÖRÖKORSZÁGBAN

A Barcelóniai Hegymászó Egyesület „földalatti kutató csoportja” (*Grupo de Exploraciones Subterráneas*) 1970 nyarán három résztvevővel barlangkutató expedíciót szervezett Törökországba. A kutatók (Juan Ullastre, Rafael Ullastre és Alicia Masriera) munkaterülete az Ulubat-tó (Bursa) környéke, a Zonguldaktól a Fekete-tengerig húzódó vidék, valamint Kelet-Anatólia volt.

A legjelentősebb eredményeket az *Ulubat Gölü* (Ulubat-tó) vidékén érték el. Ayva helység mellett felfedezték és teljesen átkutatták az Ayva-barlangot (Ayva Ini), mely pillanatnyi ismereteink szerint az 5,5 km-es hosszával Törökország legnagyobb barlangja. A barlangot a Karadonlu nevű föld alatti patak alakította ki, ennek ellenében haladva eljutottak egy második, eddig ismeretlen bejáratához, a Cankuyu Mevki-hez. A barlang patakos főágá-

hoz magasabb szinten száraz, cseppkövekkel díszített labirintusok csatlakoztak.

Zonguldak vidékén az expedíció tagjai nagyon jelentős karsztterületeket kutattak át, amely a jövő számára még sok szpeleológiai érdekességet rejtget. Bejártak és feldolgoztak egy 1300 méter hosszú aktiv barlangszakaszt, a Cayir Magara-barlangban egy magasabb szintű száraz emeletet és egy zsombolyt, a Büyükkuyut.

A Cayir-Magara-barlang további kutatását a váratlanul beköszöntő esőzések miatt abba kellett hagyniok. A barlangi patak áradása teljesen ellepte a barlang bejáratát. Szerencsére a spanyol kutatók éppen — barlangon kívül tartózkodtak.

*Alicia Masriera*

(*Die Höhle*, 1971. 2.)

### BÜNTETÉS CSEPPKŐLOPÁSÉRT

Egy angol autóbuszvezető, L. Brown, elhatározta, hogy „szuvenirként” egy nagyobb sztalagmitot visz haza a dél-angliai Mendip karsztvidék egyik barlangjából. Emlék gyanánt a *Wookey Hole* két méter magas állócseppkővét szemelte ki, amelyet a látogatóknak a „Boszorkány seprője” néven mutogattak. L. Brown egy óvatlan pillanatban ledöntötte a sztalagmitot és megpróbálta ellopní. A lopás azonban nem sikerült és L. Brownt bíróság elé állították.

A letört cseppkőről időközben megállapították, hogy az 42 000 esztendő és erre való hivatkozással súlyosabb büntetés kiszabását kérték. A tolvaj buszvezető ugyan elismerte bűnösségét, de azzal védekezett, hogy fogalma sem volt a letört cseppkő „történelmi értékéről”.

A bíróság a tolvaj tudatlanságát enyhítő körülményként mérlegelte és L. Brownt ötven font pénz-bírságra ítélte.

*Pescseri, No. 8—9.*

# HAZAI *Karszt- és barlangkutatói* ESEMÉNYEK

## A tatabányai Vértes László-barlang felfedezése

A Tatabányai Szénbányák Szakszervezeti Bizottságának anyagi támogatásával 1969. február 18-án alakult meg a Bányász Barlangkutató Szakosztály, amely a Vértes- és a Gerecse-hegység karszthidrológiai kutatását tűzte ki célul.

A fiatal kutatócsoport első nagy és sikeres felfedezését 1970. június 27-én érte el, amikor a déli Gerecse több víznyelőjének feltérképezése után, a 11. számú víznyelő kibontásával megnyitotta az utat a hegység eddigi legnagyobb barlangjába. A Vértes Lászlóról elnevezett barlang méreteiben és

szépségében felülmúlja a régóta ismert és feltárt Lengyel-barlangot.

A kutatócsoport a barlang felfedezése után megkezdte a részletesebb kutatást. Megtörtént a barlang feltérképezése, amely szerint a barlang összhosszúsága 98,7 m. Legmélyebb pontja a külszíntől, a barlang bejáratától 71,8 m. A barlangban végzett egyéb geológiai, hidrológiai, morfológiai stb. megfigyelésekről külön, részletesebb cikk keretében számolunk be.

*Jáki Rezső*

## Ljubomir Dinev előadása

A Bolgár Műszaki Hét alkalmából 1970. január 13—17. között a Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság vendégeként hazánkban tartózkodott dr. Ljubomir Dinev professzor, a szófiai egyetem tanára, a Bolgár Országos Barlangi Intézőbizottság elnöke. Dinev professzor január 14-én a Technika Házában diavetítéses előadást tartott „A barlang-

kutatás és a turizmus természeti és társadalmi előfeltételei” címmel. Az előadó ismertette a bolgár barlangkutatók történetét, szervezeti felépítését, Bulgária nagyobb barlangjait, azok kiépítését és idegenforgalmi jelentőségét. Dinev professzor a következő napokon több magyar barlangot és barlangi létesítményt keresett fel, s távozásakor nagy megelégedéssel nyilatkozott magyarországi tapasztalatairól.

*Sz. K.*

## FOTÓZIK?

*Próbálja ki, használja*

az 50 éves



Fotókémiai Ipar

**KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ SZÍNES TERMÉKEIT,**

a **Fortecolor** negatívfilmet,

a **Fortecolor** Typ. 3. színes fotópapírt!

A film kidolgozása díjtalan, másolatok, nagyítások kedvezményes áron





# Társulati élet



## A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT A MTESZ TAGJA

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének Országos Vezetősége 1970. február 26-án megtartott ülésén, az Ügyvezető Elnökség javaslatára, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatot felvette a MTESZ tagegyesületei sorába.

A Társulat felügyeletét 1966 végéig a Nehézipari Minisztérium látta el. 1967-ben a NIM a felügyeletet megszüntette és annak ellátására a MTESZ-t kérte fel.

A MTESZ Ügyvezető Elnöksége 1968. április 12-i határozatával előkészítő bizottságot kért fel a Társulatnak a MTESZ tagegyesületek sorába való felvételével kapcsolatos kérdések megvizsgálására.

Az előkészítő bizottság jelentésében megállapította, hogy a Társulat tevékenysége összhangban áll a MTESZ célkitűzéseivel és az új alapszabály-tervezet megfelel a tagegyesületekre vonatkozó általános előírásoknak.

A MTESZ Ügyvezető Elnöksége 1969. március 27-i ülésén megtárgyalta az előkészítő bizottság jelentését, és felkérte a bizottságot, hogy a vita során még felmerült részletkérdések figyelembe vételével a Társulat alapszabály-tervezetét vizsgálja felül. Ennek megtörténte és elfogadása után került sor a Társulatnak a MTESZ keretébe való felvételére.

Sz. K.

## MEGSZÜNT A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁG

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatnak a MTESZ tagegyesületei sorába való felvételével egyidejűleg a MTESZ keretében működő Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság beleolvadt a Társulatba.

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság tízéves fennállása alatt biztos támasza volt a tudományos karszt- és barlangkutatók művelőinek, sikeresen előmozdította ezen tudományágak fejlődését. A hazai és a külföldi szakemberek közel száz tudományos előadás keretében adtak számot kutatásaik eredményéről a Bizottság működése idején. Az MKBB keretein belül nyílt lehetőség a karszt- és barlangkutatói szakkiadványok (az évkönyvek,

valamint a Karszt és Barlang c. féléves füzetek) megjelentetésére, amelyre a MTESZ-en keresztül biztosított állami támogatás nyújtott fedezetet.

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság 1970. május 21-én tartotta záróülését, amelyen dr. Bogsch László egyetemi tanár, a Bizottság elnöke tartott összegező záróbeszédet. (Az elhangzott beszédet teljes terjedelmében külön közöljük.)

Dr. Turi Istvánné a MTESZ főtítkárhelyettese megköszönte a Bizottság eredményes munkáját és kifejezte reményét, hogy a MTESZ-be felvétel nyert Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulaton belül további új és értékes eredmények fognak születni.

Sz. K.

## ÜNNEPI KÖZGYŰLÉS

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 1970. május 23-án Lenin születésének századik, valamint hazánk felszabadulásának 25. évfordulója alkalmából ünnepi közgyűlést tartott. Az ünnepi beszédet Jamrik Károly, a Társulat társelnöke mondta el, amelyet lapunk elején közlünk.

A beszéd elhangzása után a közgyűlés résztvevői az elhunyt dr. Schréter Zoltánról, dr. Bacsák Györgyről, Lakatos Lászlóról és Szilvássy Andorról emlékeztek meg.

Dr. Dénes György főtítkár tájékoztatást adott a Társulatnak a MTESZ tagegyesületei sorába való felvételéről, Szilvássy Gyula gazdasági titkár pedig a Társulat 1969. évi zárszámadását és az 1970. évi költségvetést ismertette. Az utóbbiakat a közgyűlés jóváhagyta.

A közgyűlés az elnökség javaslatára a Társulat Tanácsadó Testületének elnökévé dr. Bogsch László egyetemi tanárt, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság volt elnökét, titkárává pedig Barátosi József ny. igazgatót választotta meg.

Az ünnepi közgyűlésen került sor az előző közgyűlésen tiszteleti tagokká választott személyek díszokleveleinek átadására, továbbá a kitüntetések átnyújtására.

A közgyűlés utolsó napirendi pontjaként Markó István, a Társulat Fotográfiai Szakbizottságának vezetője ismertette a kiírt fotópályázat eredményét. Díjat nyertek: Kósa Attila, Csekő Árpád, Cser Ferenc, Bajomi Dániel és Renkő Péter.

Sz. K.

## Dr. Bogsch László beszéde a Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság megszűnése alkalmából

1925-ben, tehát kerekén 45 esztendővel ezelőtt kapcsolódtam be a barlangkutatásba, amikor *Kadić Ottokár* professzor napszámosaként a Diósgyőr környékén levő barlangok ásatásában vettem részt. Utána egyetemi éveim nyári szünetében állandóan ott voltam *Kadić Ottokár* oldalán, s nemcsak a barlangi őslénytani és régészeti anyag begyűjtésének problémájával ismerkedhettem meg, hanem a barlangkutatás társadalmi vonatkozásaival is.

1926-ban megalakult a Magyar Barlangkutató Társulat, amelynek 1931-ben főtitkára lettem, s ebben a minőségben nyertem bepillantást az egyre terebélyesedő barlangkutatás mind szerteágazóbb szövevényébe, amíg a Társulat működött.

Hősiesnek, önfeláldozónak és messzemenően önzetlennek kell mondanunk azt a sok energiabefektetést, tömegtelen fáradozást és igazán rengeteg utánjárást, amelyet *Kadić Ottokár* a magyar barlangügy érdekében kifejtett.

A megnemértés, a közömbösség, a szűkkeblűség sajnálatos módon nagymértékben akadályozta a magyar barlangkutatás nagyobb mértékű előbbrehaladását.

1958-ig többszörös próbálkozás ellenére sem sikerült a Barlangkutató Társulatot újra életre hívni, és a magyar barlangkutatás — néhány szakember munkássága mellett — egyre inkább a turista vonalra tolódott.

A Társulat újjáalakulása s főleg *Dudich Endre*, *Papp Ferenc* és mások bekapcsolódása, a tudományos vonal ujjaélesztésével új lendületet adott a magyar barlangkutatás ügyének.

Némi elégedetlenséget keltett akkoriban az az elég szerencsétlennek tűnő tény, hogy tudniillik a Társulaton kívül a MTESZ keretein belül egy bizottság is alakult. Részben tisztán adminisztratív jellegű tény, részben az erők megosztását látták a Társulat és a bizottság egyidejű létezésében. Az idők folyamán azonban, amidőn a Társulat létét fenyegető felhők tornyosultak fejünk felett, a működési alapot mégis csak a MTESZ biztosította.

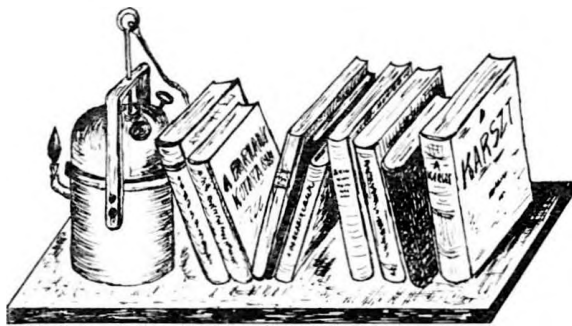
Március folyamán a MTESZ országos vezetősége hozzájárult a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatnak a MTESZ tagjai közé történő felvételéhez, s így módon a Társulat működése ismét szilárd alapokra helyeződött.

Az elmúlt néhány év sok izgalmat, sok nyugtalanságot keltett a magyar barlangkutatók soraiban. Hogy ezek az izgalmak és nyugtalanságok elülhettek és a Társulat működése ismét zavarmentesen folytatódhat, a Társulat néhány nagyon lelkes, ügybuzgó tagjának segítségével kívül elsősorban a MTESZ vezetőségének köszönhető. A megértés legmesszebbmenő fokával *dr. Turi Istvánné* főtitkárhelyettesnél találkoztunk. Miután megismerte a hazai speleológia problémáit és nehézségeit, a Társulat ügyének is egyik legmelegebb és — mint az eredmény is mutatja — legeredményesebb támogatójává vált. Úgy érzem, hogy *dr. Turi Istvánné* főtitkárhelyettesnek a magyar barlangkutatók nagyon-nagyon sok és őszinte hálával tartoznak. Az ő hathatós, megértő támogatásának köszönhető, hogy a MTESZ országos vezetősége pozitívan foglalt állást a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatnak a MTESZ tageszletei közé való felvételéről.

Ez megtörténve, fölöslegessé vált a bizottság működése. A bizottság az elmúlt, a magyar barlangkutatás számára nem könnyű években igyekezett azon feladatoknak megfelelni, amelyek számára előírtak. Szeretném leszögezni, hogy a bizottság ezt a feladatot jól végezte el. Nem szerényletlenség részemről ennek a ténynek a megállapítása, mivel ez a jó munkavégzés is azért volt lehetséges, mert élveztük a MTESZ és elsősorban *dr. Turi Istvánné* főtitkárhelyettes támogatását, és azért is, mert mind *dr. Balázs Dénes*, mind pedig az őt immáron oly hosszú időn át helyettesítő *Kesselyák Péter* valóban önzetlen és nagyon odaadó, pontos, lelkiismeretes munkájával követett el mindent annak érdekében, hogy a bizottság szabályszerű működésével a magyar barlangügy és különösen a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat előbbrevitelét szolgálja.

Őszinte öröömre szolgál, hogy ez a munkásság biztosította a jogfolytonosságot, s a társulat működése a MTESZ keretein belül most már zavartalanul folyhat tovább.

Most, midőn a bizottság munkássága megszűnik, szeretném személy szerint is megköszönni *dr. Turi Istvánné* főtitkárhelyettesnek mind a személyem iránt megnyilvánult bizalmát, mind pedig azt a sok támogatást, amelyet a bizottság s így közvetve a társulat is neki köszönhet. Baráti köszönetet mondok *dr. Balázs Dénes*-nek és *Kesselyák Péter*-nek a bizottság érdekében végzett — és pedig szeretettel végzett — munkájukért s mindazoknak is, akik a bizottságot támogatták és munkájában részt vettek.



## A SZPELEOLÓGUS KÖNYVESPOLCA

Alfred Bögli: *Le Hölloch et son karst.* — *Das Hölloch und sein Karst*

A neves svájci barlangkutató tanár, Alfred Bögli új könyve, a „Hölloch és karsztja” a hatalmas barlangrendszer elmúlt huszonöt éves kutatásának tudományos eredményeit összegezi. A Hölloch ugyan már 1946-ban is Svájc leghosszabb ismert barlangja volt, de nagyrészt Bögli negyedszázados fáradhatatlan kutató munkásságának köszönhető, hogy 1970 márciusáig a barlangrendszer pontosan feltér-

képezett járatainak hossza 109,182 méterre növekedett. Nem oly régen — 1955-1967. között — a Hölloch volt a világon a leghosszabb feltérképezett barlang. Ma már megelőzi az amerikai *Flint Ridge* kb. 120 km-es hosszával, viszont továbbra is vezet a második nagy amerikai óriás, a 77 km-es *Mammoth*-barlang előtt.

Mivel Svájcban két nyelv, a német és a francia dominál, Bögli könyve is két nyelven jelent meg. A francia fordítás Raymon Gigon műve. A páros oldalak tartalmazzák a német szöveget, velük szemben a páratlan oldalak a francia fordítást. (Azok számára, akik a szpeleológia és karsztológia francia és német szaknyelvét szeretnék megismerni, kitűnő tanulmányi lehetőséget biztosít Bögli bilingvis könyve.)

Alfred Bögli szpeleológiai kutató munkássága világszerte elismert, a Karszt és Barlang hasábjain is gyakorta szerepelt neve, ezért nyugodtan eltekinthetünk könyvének részletes kritikai méltatásától. Ehelyett néhány adatot ragadunk ki a könyvből hazai olvasóink ismereteinek a bővítésére.

A Hölloch az ún. hálószerkezetes barlangok (*network cavern*) sorába tartozik. Az üregeket nem barlangi patak formálta ki, hanem azoknak 90%-a szerkezeti vonalak és réteglapok mentén a karsztvíz szintje alatt képződött. Erre utalnak a barlangjáratok elliptikus szelvényei, amelyek a szerző megállapítása szerint vízzel kitöltött repedésrendszerben

Kutatómunkáinál alkalmazzon

## PVC FÓLIA SZIGETELÉST!

Gyártja:

### HUNGÁRIA MŰANYAGFELDOLGOZÓ VÁLLALAT

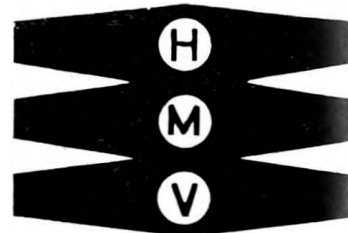
Budapest—Debrecen—Szombathely

Tekintse meg a

### HUNGÁRIA MŰANYAG ÁRUHÁZ

gazdag választékát!

BUDAPEST, V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 62



alakulhattak ki. A járatok hamarosan inaktívá váltak, és az eredeti elliptikus formák sokfelé másodlagosan átalakultak. A barlangban hiányoznak a patakos barlangok jellegzetes tágas folyosói, a karsztos tömb kiemelt helyzetében később azonban vadozus vizek hatoltak be a járatokba. Ezek alakították ki a sokfelé található függőleges aknákat és változtatták nehezen áttekinthető labirintussá az egész barlangrendszert.

A Hölloch barlangrendszere viszonylag kicsi, mindössze 7 km<sup>2</sup> terület alatt húzódik, vízgyűjtő-területe 22 km<sup>2</sup>. A krétamészkőben képződött üregrendszer tengerszinthez viszonyított jelenleg ismert mélypontja 625 m, a legmagasabb 1365 m. A barlang ezzel a 740 m-es szintkülönbséggel a világ tíz legmélyebb barlangja között foglal helyet. A barlangrendszert magába záró közettömeg térfogata 850 000 000 m<sup>3</sup>, a barlang bejárt üregeinek térfogata 1 500 000 m<sup>3</sup>, az üregesedési arány tehát kb. 0,2%. Ha ehhez hozzászámítjuk az ember számára hozzáférhetetlen freatikus zóna üregtérfogatát, a korrigált arány kb. 0,25–0,3%.

A barlangban viszonylag nagyon kevés a cseppkő. Ami van, főleg tisztaságával tűnik ki, színük a hófehértől a sötétvörösig változik. Helyenként, főleg

az alsó járatokban, excentrikus képződmények találhatók.

A szpeleomorfológiai kutatásokhoz képest viszonylag elmaradt a barlang élővilágának tanulmányozása. Az üregekben talált negyven állatfaj közül két *collembola* faj („gleccserbolhák”) bizonyultak endemikusnak. Érdekesség viszont a barlangban megtalált *Octolasmus transpadanum* (*Rosa*), amely az Alpok északi oldalán sehol máshol nem került elő. Valószínűleg egy melegebb interglaciális időszak relikta, és azért maradhatott életben, mert a glaciális periódusban jégborította hegy mélyében — a barlangokban — a hőmérséklet +5 C foknál magasabb lehetett.

A Hölloch kutatását megnehezíti, hogy nyári időszakban a gyakori föld alatti árvizek veszélyeztetik a kutatók életét. Ezért a kutató expedíciók szervezésére csak a novembertől februárig terjedő időszak áll rendelkezésre. Ritkán még ebben az időszakban is előfordul elöntés, így például 1958-ban Böglit és négy társát december végén vágta el a külvilágtól az árvíz csaknem egy hétre. Az expedíciók kitűnő szervezettségének és a résztvevők példás fegyelmének köszönhető, hogy az igen nehéz körülmények között folyó kutatási munkában eddig egyetlen halálos baleset sem történt. *Balázs D.*

## Karsztudományok művelése a Szovjetunióban

Az 1947-ben megrendezett permi karsztkonferencián született az a határozat, amely felhívta a Szovjetunió tudományos dolgozóit, hogy mind többen végezzenek kutató munkát a szpeleológia és karsztológia továbbfejlesztése érdekében.

Azóta a Szovjetunióban nagyon sok karszttémájú disszertáció született, és közülük 68-at sikeresen meg is védtek a készítői. Jellemző a karszt iránti nagy érdeklődésre, hogy az elmúlt közel három évtizedben negyven szovjet szakember érdemelte ki karszttal foglalkozó munkásságával a kandidátusi fokozatot, nyolcan pedig a tudományok doktora címet.

A karszttémájú disszertációk megoszlása tudományágak szerint:

a) kandidátusi értekezések	
geológiai-ásványtani témák . . . . .	40
földrajzi témák . . . . .	17
történelem . . . . .	1
biológia . . . . .	1
műszaki tudományok . . . . .	1
b) doktori értekezések	
geológiai-ásványtani témák . . . . .	4
földrajzi témák . . . . .	4

A Szovjetunióban a karsztudományok műveléséből aktívan kiveszik részüket a nők: 9 geológiai és 6 földrajzi disszertáció készítője a gyengébb nem sorából került ki (22%).

Ime néhány cím az értekezések sorából: Barlangok és barlangi üledékek paleogeográfiai analízisének módszere (*E. O. Fridenberg, 1970*), Az Odisa-barlang természeti viszonyainak komplex jellemzői (*B. A. Gyergjedava, 1968*), A Szovjetunió jelentősebb karsztvidékeinek barlangi faunája (*Sz. I. Levuskin, 1965*). Több kutató foglalkozott tanulmányában egy-egy szovjetunió-beli karszterület komplex leírásával.

(*Kivonatos ismertetés a Pescseri 8—9. számából.*)

*B. D.*

### MUNKATÁRSAINKHOZ

A kiadványsorozatunkban közlésre szánt kéziratok elkészítésének módját, a mellékletek összeállításának és az anyag beküldésének feltételeit a *Karszt és Barlang* 1969. I. számának 43. oldalán közzétük.

Kérjük munkatársainkat, hogy cikkeik elkészítése előtt közleményünket tanulmányozzák át és az abban foglaltak szerint járjanak el.

**SZERKESZTŐSÉG**

## DR. BACSÁK GYÖRGY EMLÉKEZETE

Rendkívüli életpálya ért véget, amikor 1970. március 4-én dr. Bacsák György, a föld- és ásványtani tudományok doktora, Társulatunk tiszteleti tagja meghalt. Ha volt valaki, akiről állíthatjuk: két életet élt, róla biztosan mondhatjuk. S kerek évszázadot átfogó élete nemcsak tartamában tett ki két átlagos emberi életet, hanem tartalmában is.

1870. június 5-én született Pozsonyban. Jogi doktorátust szerzett és jószágigazgatóként ment nyugdíjba 1925-ben. S így lezárulván egyik életpályája, megkezdte a másikat: a tudományos munkát. Először a Magyar Nemzeti Múzeum néhány ásatásán vett részt jégkori települések feltárásában. Érdeklődése közben mindinkább a jégkorokat kiváltó okok felé fordult: így ismerkedett meg az akkor már egy évtizedes, de mindinkább a támadások keresztüzébe kerülő Milankovič féle jégkor-elmélettel. Először Milankovič néhány kisebb tévedését korrigálta, azután a glaciális, szubarktikus és szubtrópusi éghajlatelnevezések bevezetésével áttekinthetőbbé tette az elmélet leírását, végül az elméletet támadó csillagászoknak bebizonyította, hogy ellenvetésük nemcsak önmagában megalapozatlan, de a pontos számítások szerint megalapozhatatlan is, mert egyszerű logikai tévedésről van szó. E fontos megállapítását 1942-ben tette közzé a Csillagászati Lapok-ban, akkor volt 72 éves. A pályaelemek ingadozásainak grafikus feldolgozása lehetővé tette számára az eredeti elmélet és korszakbeosztás további finomítását is; így vált ez a jégkor-kronológia a Milankovič-Bacsák féle jégkor-elméletté.

1955-ben a kandidátusi fokozat átugrásával akadémiai doktori címet kapott. Tíznel több munkát publikált, utolsó dolgozata: „A kitüntetett környed oka és összefüggése a negyedkori eljegesedésekkel” 1963-ban jelent meg. S itt célozni kell arra a rendkívüli nehézségre, mellyel annak kell megküzdnie, aki Bacsák munkásságát valamelyik tudomány szakba akarja besorolni. Ő maga mondta, hogy amikor a föld- és ásványtani tudományok

doktora címet kapta: gondolkodott a bizottság, milyen doktori címet adjanak, s nem jutott jobb az eszükbe. Bacsák tudományos munkája valóban legalább három tudományág, a földtan, a csillagászat és a klimatológia számára jelentős. S nem kell külön hangsúlyozni, hogy a jégkori kronológia milyen fontos a szepleológus számára. Bacsákot kezdettől fogva szoros kapcsolatok fűzték a barlangkutatókhoz. Munkájáról először 1940. május 28-án számolt be a Barlangkutató Társulat előadójánál. Két évtizeddel később, 1961-ben a bécsi III. Nemzetközi Szpeleológiai Kongresszuson tartott nagyszerű előadást, ez volt utolsó külföldi szereplése.

Mindez elegendő volna, hogy Bacsákot kiemelkedő egyéniségnek tartsuk. Pedig tőle nemcsak a jégkor titkairól tanulhatunk, hanem hogy hogyan lehet egy évszázadot leélni. Grafikonok, csillagászati számítások: ennél kevesebb is elég, hogy valaki szobatudóssá váljék. De ő nem lett az. Lobogó lelkesedéssel szerette a tudományát, de szeretett a fizikai munkát, a szabad levegőt, a sportot is. Tudta, hogy ez nem időpazarlás, mert kamatostul visszatérül. A magas kor, amit megért, s a nagy eredmények, melyeket elért, igazát bizonyítják. Így tudta élete végéig megőrizni azt a fiatalos tüzet, amely környezetére is sugárzott. Gyermekkora legragyogóbb emlékei közé tartoznak azok az órák, amikor elbeszéléseit hallgattam életéről, munkájáról.

A kiegyensúlyozott öregségnek megfelelő bölcsességgel nézte az életet. Talán egy évtizede mondta, minden emóció vagy pátosz nélkül: rendezem írásaimat, hogy más is kiismerje magát bennük, ha meghalok. Valóban, ragyogó örökséget, nagy szellemi kincseket hagyott ránk. A mi dolgunk, hogy tanuljunk tőle, és kamatoztassuk örökségét. S ha őt magát nem felejtjük el — mert nem fogjuk elfelejteni — ez nem a mi érdemünk. Ő tette magát felejtetlenné.

*Gádos Miklós*

## DR. SCHRÉTER ZOLTÁN EMLÉKEZETE

1970 januárjában, 87 éves korában hunyt el Társulatunk egyik nagynevű alapító tagja dr. Schréter Zoltán.

Mint lelkes fiatalember, tevékeny szerepet játszott a Karszt- és Barlangkutató Társulat hajdani elődje, vagyis a Földtani Társulat 1910. évi Barlangkutató Bizottságában, majd az ebből 1913-ban létesült Barlangkutató Szakosztályában. Hat évvel később, 1919 tavaszán, mikor a forradalmi megújulás frissítő szele behatolt a tudományos egyesületek addig konzervatív falai közé is, Schréter Zoltán a legelső közt volt az új társulati szakosztály választmányában.

Azóta kerek fél évszázad telt el. De Schréter Zoltán rajongó, önzetlen természetszeretete soha nem változott meg. Élete pályája töretlen irányt követett mindvégig, az őszinte, mindig a meggyőződést követő, nyílt tekintetű és nyílt szívű kutató tudós maradt.

Dr. Schréter Zoltánnak összesen 112 kisebb szakcikke és 5 nagyobb, könyv alakú, terjedelmesebb tanulmánya jelent meg. Ezek közül tíz foglalkozik kimondottan barlangtani, illetve karszthidrológiai témával. Utóbbiak közül most csak a legfontosabbakat említem meg. 1912-ben a *Komarniki-barlang* kialakulástörténetét, 1918-ban a *Csoklovínai-barlangot*.



1925-ben pedig a Bihar megyei *Fonóházi-barlangot* ismertette. Karszthidrológiai dolgozatai közül legjelentősebbek a *budai hőforrások* fejlődéstörténetéről 1912. évben, továbbá az esztergomi szenterület karsztvizeiről 1941. évben írt munkái. 1941-ben Magyarországon elsőnek foglalt állást az *egységes karsztvízszint* elmélet mellett, továbbá felhívta a figyelmet arra, hogy városaink vízellátása a jövőben reá lesz utalva a karsztvíz felhasználására is.

Az Aggteleki-karsztfennsíkrol, a Bükk-platóról és az Esztergom környéki mészkőhegyekről írt földtani—rétegtani tanulmányai, valamint az azokhoz csatolt részletes geológiai térképek — bár jóval tágabb tárgykört ölelnek fel — de nélkülözhetetlen alapadatokat szolgáltatnak minden ott végzendő barlangtani és karszthidrológiai kutatómunkához.

Dr. Schréter Zoltán tudományos munkássága elismerésül a Földtani Társulat 1948-ban, a Hidrológiai Társaság pedig 1967-ben tiszteletbeli tagjává választotta. 1938—1945-ig a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja, az Akadémia átszervezése után a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa, 1957-től pedig a tudományok doktora. 1955-ben a „Szocialista Munkáért” érdeméremmel, 1969-ben a „Munka Érdemrend” arany fokozatával tüntették ki.

Dr. Schréter Zoltánt mint igaz, őszinte és jellemes embert is nagyra kell becsülnünk. Tudományos kitérítéseit nem törtető könyökléssel, hanem szorgalmas munkával érdemelte ki. Soha nem kímélte magát a testi fáradtságtól sem. Kitűnő hegymászó volt és szívós, kitartó fizikumát még idős korában

is megőrizte. Emlékszem, hogy amikor 67 éves korában a Borsodi-szénmedence geológiai újratérképezését végezte, a hozzá tanulmányi gyakorlatra beosztott fiatal egyetemi hallgatók alig bírtak lépést tartani a napról-napra elvégzett terepbejáráson. Legszebb emberi tulajdonsága azonban az volt, hogy tudását mindig szívesen megosztotta másokkal. Bárki bármikor felkereshette tanácsáért, útbaigazításért. Fiatal kollégáinak igazán lelkesedéssel igyekezett bevezetést nyújtani a föld mélyének titkaiba.

Dr. Jaskó Sándor

## DR. SCHRÉTER ZOLTÁN KARSZTHIDROLÓGIAI IRODALMI MUNKÁSSÁGA

- A Popovo polje. — Term. Tud. Közlöny. 41. kötet. 1909.
- A Komarniki-barlang kialakulásának története. — Földtani Közlöny. 42. kötet. 1912.
- A budapesti hőforrások fejlődéstörténete. — Magyar Balneológiai Értesítő. 5. kötet. Budapest, 1912.
- Néhány adat a borsod-hevesi Bükkhegység ősrégészetéhez. — Barlangkutatás. 4. kötet. 1916.
- A Csoklovínai-barlang. — Barlangkutatás. 5. kötet. 1918.
- Az Esztergomi-szénmedence földtani viszonyai. — (Társzerzők: Rozlitsnik és Telegdi Róth K.) 1922.
- A Fonóházi-barlang Bihar megyében. — Barlangkutatás. 10. kötet. 1926.
- Aggtelek környékének földtani viszonyai. — Földt. Int. Évi Jelent. 1925—28-ról.
- A karsztvízről. — Hidrológiai Közlöny. 20. kötet. 1941.
- A Bükkhegység geológiája. — Beszámoló a Földt. Int. Vitaüléséről. 5. kötet. 1943.
- Az esztergomi szenterület karsztvizei. — Technika. 1949.
- A Bükkhegység régi tömegének földtani és vízföldtani viszonyai. — Hidrológiai Közlöny. 34. kötet. 1952.
- Die geologischen Verhältnisse des Bükkgebirges. Karszt- és Barlangkutatás. I. kötet.

## LAKATOS LÁSZLÓ

1939 — 1970

Lakatos Laci tragikus hirtelenséggel, barlangi kutatómunka közben távozott közülünk.

Nevét hiába keresnénk nagy tudósaink, híres kutatóink között. A barlangkutatás egyszerű közakadémiája volt. Tíz éven át volt tagja Társulatunknak és a Budapesti Vörös Meteor barlangkutató csoportnak. Rendszeresen dolgozott az Alsó-hegy feltárási munkájában Bódvaszilason és Szögligeten. Több alkalommal részt vett a barlangi mentőszolgálat tevékenységében. Egy évig — hivatásszerűen — idegenvezető volt az akkor újjá megnyílt Pál-völgyi-cseppkőbarlangban.

1969 novemberében a bódvaszilasi Meteor-barlangban továbbjutási kísérlet közben szenvedett balesetet. A súlyos koponyasérülést nagyon erős szervezete sem tudta legyőzni. Két hónapi eszméletlen szenvedés után 1970. január 4-én meghalt, harminc éves korában.

Emlékét örökre megőrizzük, s a Meteor-barlang kutatásának folytatásával kívánjuk Lakatos László tervét valóra váltani.

Ránky Ernő



## INHALT

<i>Károly Jamrik: Feierliche Rechenschaftsablegung</i> . . . . .	1
--	---

### STUDIEN

<i>Dr. István Sárváry: Über die Fragen der Genetik der Schachthöhlen</i> . . . . .	5
<i>István Szenthe: Erfolgreiche Erschliessungsergebnisse in der Karstschaft von Vecsembükk</i> . . . . .	15
<i>Attila Walkovszky: Mikroklimamessungen im Karstschaft von Vecsembükk</i> . . . . .	17
<i>Dr. György Dénes: Die erste Literaturangabe über die Schächte des Tornauer Alsó-hegy</i> . . . . .	19
<i>Dr. Dénes Balázs: Vertikale Innenschächte im Central Kentucky Karst</i> . . . . .	21
<i>László Rónaki: Erforschung der Vizfő-Quelle und deren Höhle</i> . . . . .	25
<i>László Kardos: Beobachtungen über die Wetterführung im Eingangsbereich der Höhlen</i> . . . . .	31
<i>Dr. Dénes Balázs: Eine Studienreise von Alaska bis zum Feuerland</i> . . . . .	35

### RUNDSCHAU

<i>Sótano de las Golondrinas (D. B.)</i> . . . . .	39
<i>Neue Ausrüstung in der Schachtforschung (J. Frecska)</i> . . . . .	41
<i>Ausländische Nachrichten, Rundschau</i> . . . . .	
<i>Die längsten Höhlen der Welt (Gy. Dénes)</i> . . . . .	43
<i>Jean Corbel zum Gedächtnis (D. Balázs)</i> . . . . .	43
<i>UIS-Bulletin (D. B.)</i> . . . . .	44
<i>Inländische Ereignisse in der Karst- und Höhlenforschung</i> . . . . .	48
<i>Das Leben der Gesellschaft</i> . . . . .	
<i>Veränderungen in der Organisation (K. Sz.)</i> . . . . .	50
<i>Dr. György Bacsák zum Gedächtnis (M. Gádoros)</i> . . . . .	54
<i>Dr. Zoltán Schréter zum Gedächtnis (S. Jaskó)</i> . . . . .	55
<i>László Lakatos zum Gedächtnis (E. Ránky)</i> . . . . .	55

## ENHAVO

<i>Károly Jamrik: Jubilea raporto</i> . . . . .	1
---	---

### TRAKTATOJ

<i>D-ro István Sárváry: Pri la problemoj de la genetiko de la gufroj</i> . . . . .	5
<i>István Szenthe: Sukcesa malkovro en la Gufro Vecsembükk</i> . . . . .	15
<i>Attila Walkovszky: Mikroklimataj mezuradoj en la Gufro Vecsembükk</i> . . . . .	17
<i>D-ro. György Dénes: La unua literatura indiko pri la gufroj de la monto Tornai Alsó-hegy</i> . . . . .	19
<i>D-ro. Dénes Balázs: Vertikalaj ŝaktoj en la Central Kentucky Karst</i> . . . . .	21
<i>László Rónaki: Esploro de la fonto Vizfő kaj ĝia groto</i> . . . . .	25

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Кароль Ямрик: Праздничный расчет</i> . . . . .	1
---	---

### ДОКЛАДЫ

<i>Др. Иштван Шарвари: О вопросах генетики отвесных шахтообразных пещер</i> . . . . .	5
<i>Иштван Сенте: Удачные результаты вскрытия в отвесной шахтообразной пещере Вечембюкк</i> . . . . .	15
<i>Аттила Вальковски: Измерения микроклимата в отвесной шахтообразной пещере Вечембюкк</i> . . . . .	17
<i>Др. Дёрдь Денеш: Первое литературное данное об отвесной шахтообразной пещере Алшохедь у Торны</i> . . . . .	19
<i>Др. Денеш Балаж: Вертикальные пещерные шахты на „Централь Кентуки Карст“</i> . . . . .	21
<i>Ласло Ронаки: Визфёфорраш и разведка его пещеры</i> . . . . .	25
<i>Ласло Кордош: Наблюдения климата во входной части пещер</i> . . . . .	31
<i>Др. Денеш Балаж: На научной командировке с Аляски до Огненной Земли</i> . . . . .	35

### ОБЗОР

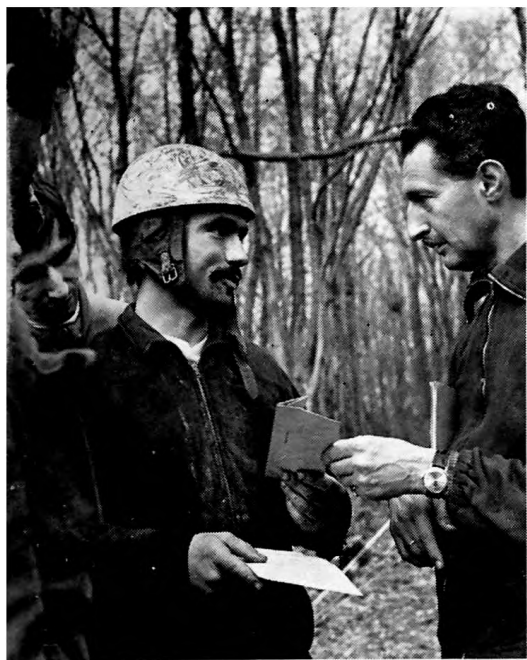
<i>Сотано де лас Голондринас (Д. Б.)</i> . . . . .	39
<i>Иностранные известия, обзор журналов</i> . . . . .	
<i>Самые длинные пещеры нашей Земли (Д. Денеш)</i> . . . . .	43
<i>Память Жана Корбела (Д. Балаж)</i> . . . . .	43
<i>УИС-Буллетин (Д. Б.)</i> . . . . .	44
<i>Происшествия в отечественных карстовых и пещерных исследованиях</i> . . . . .	48
<i>Общественная жизнь</i> . . . . .	
<i>Изменения в организации (К. С.)</i> . . . . .	50
<i>Память Др-а Дёрдь Бачак (М. Гадорос)</i> . . . . .	54
<i>Память Др-а Золтан Шретер (Ш. Яшко)</i> . . . . .	55
<i>Память Ласло Лакатош (Э. Банки)</i> . . . . .	55

<i>László Kardos: Klimataj observoj en la enireja parto de grotoj</i> . . . . .	31
<i>D-ro. Dénes Balázs: Studovojo de Alasko ĝis Fajrolando</i> . . . . .	35

### RECENZOJ

<i>Sótano de las Golondrinas (D. B.)</i> . . . . .	39
<i>Novajoj el eksterlando</i> . . . . .	
<i>La plej longaj grotoj de la tero (Gy. Dénes)</i> . . . . .	43
<i>Memoro de Jean Corbel (D. Balázs)</i> . . . . .	43
<i>UIS-Bulletin (D. B.)</i> . . . . .	44
<i>Enlandaj novajoj en la speleologio</i> . . . . .	48
<i>Asocia vivo</i> . . . . .	
<i>Ŝanĝoj de la organizo (K. Sz.)</i> . . . . .	50
<i>Adiaŭ al D-ro Gy. Bacsák, Dr. Z. Schréter, L. Lakatos.</i> . . . .	54

*Képünk a hátsó borítólapon: Az alsó-hegyi Fertés — zsomboly nyílása (Dr. Kósa Attila fényképe.)*



# **FOTO- RIPORT A VECSEM- BÜKKI ZSOMBOLY EXPEDI- CIÓRÓL**



*(Kunkovics László  
felvételei)*



